ATTI
DELL'

ISTITUTO BOTANICO

DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

REDATTI DA

GIOVANNI BRIOSI

PROFESSORE DI BOTANICA NELL'UNIVERSITÀ E DIRETTORE DELLA STAZIONE
DI BOTANICA CRITTOGAMICA.

II SERIE
Volume Settimo

*Con 20 tavole litografate
e un ritratto.*

Seguito dell'*Archivio Triennale*
del Laboratorio di Botanica Crittogamica.

MILANO
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

1902.

ATTI DELL'ISTITUTO BOTANICO DELL'UNIVERSITÀ DI PAVIA

Redatti da Giovanni Briosi.

Serie II. Volume I.

Seguito dell'*Archivio Triennale*, ecc.

Serie II. Volume II.

Serie II. Volume III.

Serie II. Volume IV.

Segue elenco in terza pagina.

ATTI

DELL'

ISTITUTO BOTANICO

DELL' UNIVERSITÀ DI PAVIA

REDATTI DA

GIOVANNI BRIOSI

PROFESSORE DI BOTANICA NELL'UNIVERSITÀ E DIRETTORE DELLA STAZIONE
DI BOTANICA CRITTOGAMICA.

II SERIE

Volume Settimo

*Con 20 tavole litografate
e un ritratto.*

Seguito dell'*Archivio Triennale
del Laboratorio di Botanica Crittogamica.*

MILANO
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

—

1902.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA

E

LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO

DIRETTI

da GIOVANNI BRIOSI.

Ornamento gradito pel settimo volume degli *Atti dell'Istituto Botanico di Pavia* credo debba riuscire l'imagine di Giuseppe Moretti, che, nato nel Pavese a Roncaro nel 1782, morì in Pavia nel 1853 e per circa venti anni insegnò botanica nell'Ateneo Ticinese. Il Moretti fu pel suo tempo un uomo veramente notevole; colto in diverse scienze e laboriosissimo, si occupò di chimica, d'agraria e di botanica; in modo più particolare peraltro di queste ultime due. Non pertanto nella chimica pure lasciò traccia, poichè scoprì giovanissimo (nell'anno 1805) un corpo detonante, che ottenne trattando l'indaco con acido nitrico, scoperta la quale più tardi venne attribuita al Liebig, ma che egli a sè rivendicò.

Numerosissime sono le note, le memorie e le opere scientifiche da lui pubblicate sopra diversi rami delle scienze naturali; quelle di argomento botanico da sole superano la quarantina. Trattò questioni di fisiologia, d'anatomia, di patologia, ma sopratutto di sistematica, nella quale si mostrò critico di vaste cognizioni e acuto.

Molte specie nuove egli rinvenne e descrisse, sue ad esempio sono: la *Primula ciliata*, l'*Amaranthus chlorostachys,* la *Scrophularia atropurpurea*, il *Senecio Chrysanthemifolius*, l'*Ophrys Bertolonii*, il *Laserpitium Gandini*, la *Saxifraga florulenta*, la *Sanguisorba decandra*, ecc.; contributo questo non piccolo per chi non studiava paesi inesplorati, ma solo nuove specie trovava da aggiungere a quelle di già descritte da Bertoloni, Pollini, Comolli, De Visiani, ecc. che in modo particolare si occupavano della flora italiana.

A lui da H. G. L. Reichenbach fu dedicata una delle specie endemiche della flora insubrica, la *Campanula Morettiana;* e A. P. De Candolle gli faceva omaggio d'uno dei generi delle Crucifere, il *Morettia*, con queste parole: *Morettiam dixi in honorem clar. Jos. Moretti Ticinensis egregii professoris de botanica italica sagacissimis observationibus benemeriti.*

Giovanni Briosi.

PREFAZIONE.

Questo settimo volume rispecchia l'operosità dell'*Istituto Botanico di Pavia* negli ultimi due anni e, come i suoi precedenti, contiene solamente i resultati delle ricerche e degli studi fatti nel nostro Laboratorio.

Esso è diviso in due parti: nella prima sono raccolte note e memorie originali, nella seconda relazioni e rassegne crittogamiche, mandate al Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio, intorno alle malattie di piante delle quali si dovette occupare il Laboratorio nostro durante questo periodo di tempo, dietro richieste di privati o di enti morali.

Le note e le memorie furono rese pubbliche sotto forma d'*estratti* di mano in mano che venivano compiute e come trovasi indicato dalle *date* rispettive che esse portano, le rimanenti copie messe a parte sono ora qui riunite e formano il presente volume.

Pavia, Luglio 1902.

INDICE DEL PRESENTE VOLUME

Parte I.

Parte II.

PARTE PRIMA.

NOTE E MEMORIE ORIGINALI.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)

INTORNO ALL'ASSIMILAZIONE CLOROFILLIANA DELLE PIANTE.

Ricerche del Dott. GINO POLLACCI.

MEMORIA I.

Assai limitate sono le nostre cognizioni sopra i processi di sintesi chimica che avvengono nell'interno della pianta, ed ai fenomeni più importanti di questa parte della fisiologia vegetale appartiene quello per il quale i corpi clorofilliani sotto l'azione della luce ed in presenza del biossido di carbonio dell'atmosfera e di acqua formano sostanza organica emettendo ossigeno.

Intorno al modo di svolgersi di questo processo per il quale è reso possibile l'esistenza del mondo vivente, sono state emesse diverse ipotesi.

Il Liebig [1] ammise che gli acidi organici dei vegetali in seguito ad azioni riducenti, possono dar luogo a delle aldeidi e per il primo formulò l'ipotesi della possibilità che nell'organismo vegetale si formasse dall'acido formico l'aldeide corrispondente, in base all'equazione seguente:

$$C\,H^2\,O^2 - O = C\,H^2\,O;$$

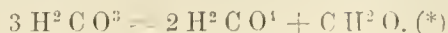
aldeide che condensandosi potrebbe poi dare luogo alla formazione di idrati di carbonio.

Il Bayer invece ritenne che sotto l'influenza della luce nelle parti verdi dei vegetali sia il biossido di carbonio dell'atmosfera in presenza dell'acqua che si riduce formando aldeide formica secondo l'equazione:

$$C\,O^2 + H^2\,O = C\,H^2\,O + O^2.$$

[1] Liebig, *Poggendorf's Annal. d. Phys. und Chem.* 31 Bd.
Rocleder, *Phytochemie.* Leipzig. 1854.
Piria, *Transformation des acides en aldeydes corrispondentes* in *Ann. Chim. Physic.* T. XLVIII, pag. 113, 3.a Serie.

Bach [1] suppone invece che sia l'acido carbonico idratato che si scompone in acido percarbonico idratato ed aldeide formica:

$$3\,H^2CO^3 = 2\,H^2CO^4 + CH^2O. \;(*)$$

Comunque il fenomeno avvenga è però oggidì generalmente ammesso che l'aldeide formica sia il primo prodotto che si genera. Amettendo infatti la presenza di tale aldeide nelle piante, diviene allora cosa facile lo spiegare come si formano in esse le sostanze più complesse.

Così per esempio colla semplice condensazione della aldeide formica si può arrivare alla formazione del glucosio, una delle sostanze fra le più diffuse nel regno vegetale, in base alla formola:

$$6\,(CH^2O) = C^6H^{12}O^6.$$

Infatti il Butlerow [2] riuscì a trasformare l'aldeide formica in idrato di carbonio, facendo agire sopra di essa l'acqua di calce. Il Loew [3] facendo agire gli alcali sull'aldeide formica e suoi polimeri (uniossi, biossi e triossimetilene) ottiene la mescolanza di sostanze zuccherine note col nome collettivo di *formosi*, dalle quali il Fischer riuscì ad isolare degli zuccheri aventi la formola $C^6H^{12}O^6$ e uno di questi è appunto quello da lui denominato *α acrosio* o *formosio*.

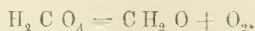
Il glucosio od i suoi isomeri possono fornire per ossidazione, degli

---

[1] Bach A., *Contribution à l'étude des phénomènes chimiques de l'assimilation de l'acide carbonique par les plantes à clorophylle*, in *Compt. Rend. Acc. Scienc.* Paris. T. CXVI, pag. 1145.

„ *Sur le dédoublement de l'acide carbonique sous l'action de la radiation solaire*, in *Compt. Rend. Acc. Scienc. de Paris*. T. CXVI, pag. 1389.

* Secondo l'Arcangeli (*a*) il primo prodotto della sintesi sarebbe ancora l'aldeide formica, ma crede che la scomposizione dell'acido carbonico potrebbe avvenire direttamente secondo l'equazione:

$$H_2CO_3 = CH_2O + O_2.$$

(*a*) Arcangeli G., *Sopra alcuni lavori del sig. A. Bach concernenti la decomposizione dell'acido carbonico nella funzione di assimilazione*, in *Bullettino Soc. Bot. italiana*. 1894.

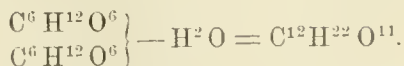
[2] Butlerow, *Annalen d. Chemie und Pharmacie*. 12 Band, pag. 295.

Delépine, *Action de l'eau sur l'aldeyde formique; application au rôle de cette substance dans les vegetaux*. Acc. Sciences de Paris. 1896.

[3] Loew O., *Ueber Formaldehyd und dessen Condensation*, in *Journal für praktische Chemie* (N. 7) Bd. XXXIII. 1886.

Lieben A., *Ueber die Einwirkung schwacher Affinitaten auf Aldehyd. Sitz. der Kais. Acad. der Wiss.* Band. XLI. 1860

acidi vegetali, per combinazione fra di loro con eliminazione di acqua lo zucchero di canna:

$$\left.\begin{matrix} C^6 H^{12} O^6 \\ C^6 H^{12} O^6 \end{matrix}\right\} - H^2 O = C^{12} H^{22} O^{11}.$$

Se delle molecole di glucosio si uniscono perdendo egual numero di molecole di acqua ci daranno l'amido:

$$n\, C^6 H^{12} O^6 - n\, H^2 O = (C^6 H^{10} O^5)^n.$$

Ed oggi può dirsi oramai provato che l'aldeide formica può sestuplicarsi e convertirsi in isomero del glucosio e questo in amido. L'ipotesi dunque della formazione dell'aldeide formica nelle parti verdi delle piante esposte alla luce è perfettamente razionale e spiega in modo chiaro e semplice, il meccanismo chimico della formazione degli idrati di carbonio.

Questa l'ipotesi, ma per passare nel campo della realtà bisognava constatare che veramente l'aldeide formica si forma e si trova nei vegetali; alla risoluzione di tale problema furono rivolte queste mie ricerche.

Molti sono stati gli studiosi che si occuparono di tale questione.

Brodie [1] riuscì a combinare l'ossido di carbonio con l'idrogeno per mezzo dell'effluvio elettrico ottenendo acido carbonico e formene secondo la equazione:

$$2\,C\,O + 4\,H = C\,O^2 + C\,H^4.$$

P. ed A. Thenard sottomettendo all'azione di effluvio elettrico una mescolanza di formene e biossido di carbonio, ottenne una sostanza organica in uno stato di condensamento assai avanzato.

Th. Bokorny [2] fornì direttamente alle piante l'aldeide formica per studiare se essa veramente aveva influenza sopra la formazione dell'amido; egli si servì del *metilalio* che scomponesi facilmente in aldeide formica ed alcool metilico. Nell'interno del tallo di *Spirogire* tenute per molto tempo allo scuro e poi messe in contatto del detto reattivo, si formava nuovo amido sotto l'influenza della luce, anche dopo averle sottratte all'azione del biossido di carbonio; al buio l'amido invece non si produceva.

---

[1] Brodie, *Bulletin Soc. Chim. de Paris.* 1876, T. XXI e XXII.

[2] Bokorny Th., *Ernährung grüner Pflanzenzellen mit Formaldehyd. Thiel's Landw. Jahrb.* Bd. XXI, 1892.

Favre, *Sur la condensation de l'aldehyde formique avec les alcools de la serie grasse en presence de l'acide chloridrique*, in *Compt. Rend. Acad. Scienc.* 1891.

Le esperienze sopra indicate, in conclusione, non provano null'altro che la possibilità della formazione della aldeide formica, in grazia degli elementi dell'acqua e dell'ossido od il biossido di carbonio, e la formazione di amido per la presenza della aldeide formica, ma non dimostrano affatto che il formolo veramente si formi e si trovi nei tessuti vegetali. Tanto è vero che altri studiósi si diedero di poi a ricercare se in realtà questa aldeide esisteva nei vegetali.

Il Reinke [1] prima da solo, indi in collaborazione con Krätzschmar, [2] di poi con Curtius ed ultimamente con Braunmüller, [3] intraprese ricerche tendenti sopratutto a dimostrare la presenza nelle parti verdi delle piante della formaldeide.

Questi autori sopracitati distillando il succo di parti verdi di vegetali, state esposte alla luce solare, indi neutralizzato con del carbonato di sodio, ottengono un liquido che riduce energicamente il liquore di Fehling e la soluzione ammoniacale di nitrato d'argento.

Adoperando il succo di foglie di *Vitis*, Reinke trova che tutta la sostanza ossidabile esiste nelle prime goccie che si distillano; sostanza che è eccessivamente volatile e che non ha potuto isolare. Trattando invece nello stesso modo, foglie di salice e di pioppo, ottiene al contrario una sostanza oleosa uniformemente ripartita nelle diverse porzioni del distillato che riduce a freddo una soluzione di nitrato di argento. Questa sostanza riducente la trova in tutte le piante a clorofilla, cioè in vari gruppi di alghe, muschi, felci, conifere e diverse gimnosperme; i funghi e le piante eziolate non contengono secondo Reinke alcuna sostanza volatile capace di ridurre la soluzione di nitrato d'argento.

Fa notare inoltre che si fatta proprietà riduttrice non può essere attribuita nè alla presenza dell'acido formico, perchè il succo era neutralizzato col carbonato di sodio, nè alla formazione di prodotti di de-

---

[1] Reinke I., *Ueber aldehydartige Substanzen in clorophyllhaltigen Pflanzenzetlen*, in *Berichte der deut. chem. Gesellsch.* Band XIV, pag. 2144. 1881.

„ *Der Process der Kohlen-Stoff assimilation in clorophyllhaltigen Protoplasma.* Göttingen. Bot. Ist. Heft. II, pag. 185. 1881.

„ *Die reducirende Eigenschaften lebender Zellen.*, in *Bericht. d. deut. chem. Gesell.* XV, pag. 107. 1882.

[2] Kraetzschmar L., *Das Reagens auf Leben*, in *Bot. Zeitung.* 1882, n 40.

Reinke I. und T. Kraetzschmar L. *Ueber das Vorkommen und die Verbreitung flüchtiger reducirender Substanzen in Pflanzenreiche.* Göttingen. Bot. Gart. Heft. III, pag. 59. 1883.

[3] Reinke I. und Braunmüller, *Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes auf den Gehalt grüner Blätter an Aldehyden*, in *Bericht deut. bot. Gesell.* Band XVII. Heft. I, 1899.

composizione delle materie albuminoidi, perchè i detti succhi trattati previamente con acetato di piombo contengono ancora la sostanza ossidabile.

Il Reinke ritiene che questo corpo volatile e riducente sia un aldeide e suppone anzi che si tratti dell'aldeide formica o di un suo prodotto di polimerizzazione, senza però dimostrarlo.

Curtius sottopone il distillato ottenuto come è detto sopra, all'azione di fenilidrazina ed alcool, ottenendo un precipitato bianco giallastro; tratta questo anche con derivati dell'acido idrazidico ed ottiene vari prodotti di condensazione, dei quali studia anche alcune proprietà, però queste ricerche dovettero essere interrotte come l'autore afferma per varie cause. [1]

Onde egli si limita a concludere che col mezzo di studi ulteriori si potrà in avvenire stabilire forse come questa sostanza riduttrice che trovasi diffusa nelle foglie possa essere una aldeide a nucleo benzolico non completamente idrato.

Mori [2] raccolte le prime porzioni del liquido che ottiene per distillazione di varie foglie, le tratta con nitrato d'argento come ha fatto Reinke, ed anche con solfito di rosanilina; anzi di questo solfito si serve altresì come reattivo microchimico; e deduce dalle sue esperienze che nelle cellule a clorofilla esiste piccola quantità di una aldeide.

Tanto i lavori di Reinke e dei suoi collaboratori, quanto quelli di Mori, vennero confutati dai signori Loew e Bokorny [3] e ciò in diverse pubblicazioni.

Questi autori istituirono molte esperienze immergendo cellule vive clorofillifere in soluzioni alcaline ed allungate di nitrato d'argento (1 : 100 000); esaminando al microscopio le dette cellule, notarono

---

[1] Th. Curtius und I. Reinke, *Die flüchtige, reducirende Substanz der grünen Pflanzentheile*, in *Ber. deut. bot. Gesells.* Band. XV, pag. 201.

[2] Mori A. *Dei prodotti che si formano nell'atto dell'assimilazione nelle piante*, in *Nuovo giornale bot. italiano.* XIV, 1882.

„ *Dell'assimilazione nelle piante*, in *Proc. verb. della Soc. Toscana di Sc. Nat.* 1882.

„ *Ancora sui prodotti che si formano nell'atto dell'assimilazione nelle piante*, in *Nuovo Giornale bot. italiano*, pag. 203. 1883.

[3] Loew und Th. Bokorny, *Ueber die Aldehydnatur des lebenden Protoplasma*, in *Bericht. deut. chem. Gesells.*, pag. 2508. 1881.

„ *Ueber die reducirenden Eigenschaften des lebenden Protoplasma*, in *Bericht. deut. chem. Gesell.*, pag. 695. 1882.

Loew O., *Ueber den chemischen Character des lebenden Protoplasma*, in *Botan. Zeitung*, n. 48. 1882.

Loew O. und Th. Bokorny, *Ueber das Absterben pflanzichen Plasmas unter verschiedenen Bedingungen*, in *Pfluger's Archiw. f. die gesammte Physiologie.* Band, 26, pag. 50.

Loew O., *Die Chemische Energie der lebenden Zellen*, München. 1899.

sempre che si aveva riduzione del sale d' argento dovuta secondo loro all'azione vitale delle cellule. Ed invero, se venivano uccise le cellule col sottoporle ad una temperatura di 50° gradi od all'azione di etere o per una immersione in una soluzione all'uno per cento di acido solforico od anche di solfato di rame, e così uccise, se si tenevano per qualche tempo in una di queste soluzioni, esse resistevano perfettamente alla soluzione del sale di argento sul quale non esercitavano alcuna azione riducente. Tali esperienze furono collo stesso risultato ripetute sopra molte e diverse piante.

Inoltre l'esistenza della sostanza riduttrice, secondo le loro esperienze, non dipende dalla presenza di clorofilla; così delle cellule di *Polyporus driadeus* per esempio, si anneriscono col detto reattivo rapidamente quanto le cellule di piante a clorofilla.

Come si vede questi risultati sono in contraddizione con i lavori di Reinke e dimostrano nettamente che il nitrato d'argento usato come reattivo per la ricerca delle aldeidi nel succo delle piante, se non è accompagnato da altre reazioni caratteristiche, non può assolutamente servire nè autorizzare a conclusioni positive, troppe essendo le sostanze che riducono il nitrato d'argento ed il reattivo di Fehling, indipendentemente dalle aldeidi e specialmente dall'aldeide formica.

Alla riduzione del nitrato d'argento nelle cellule vegetali concorrono certamente diverse sostanze tra cui in certi casi anche il formolo, ma la riduzione si ha anche dove tale aldeide non esiste.

Il solfito di rosanilina, adoperato dal Mori come reattivo microchimico, non può servire ; troppo facilmente evaporando l'anidride solforosa del reattivo ripristinando così il colore del sale, come fu fatto osservare da Loew e Bokorny. [1]

Questo reattivo può invece servire per la ricerca dell'aldeide formica nel distillato, qualora sia accompagnato però da altre reazioni, perchè questo reattivo dello Schiff non è caratteristico per la formaldeide, essendo comune a parecchie altre aldeidi.

Concludendo, le varie ricerche fino ad ora fatte hanno portato solamente ad accertare nelle parti verdi delle piante esposte alla luce solare, la presenza di sostanze volatili essenzialmente riducenti, sulla precisa natura però delle quali nulla si è potuto concludere con sicurezza. Ora alla ricerca e constatazione dell'aldeide formica nei tessuti clorofilliani dei vegetali, furono rivolte le mie ricerche, nella lusinga di

---

[1] Loew O. und Th. Bokorny, *Kann fuchsinschwelflige Säure als mikrochemisches Reagens auf Aldehyde benutzt werden?* in *Botan. Zeitung*, n. 48, 1882.

poter dare solida base alle ipotesi di Liebig, Bayer e Bach intorno alla costituzione della prima produzione organica.

L'aldeide formica scoperta da Hoffmann [1] nel 1868, rimase trascurata dai chimici fin quasi a pochi anni fa; ora, anche per le importanti applicazioni a cui è stata proposta, numerosi furono gli autori che si applicarono allo studio di questa sostanza e resero note diverse sue proprietà analitiche che erano per lo innanzi sconosciute; scoperte che facilitarono a me il còmpito prefissomi.

Di quasi tutti i metodi proposti per la ricerca qualitativa della formaldeide, mi sono servito nelle mie ricerche, le quali sono di due specie; le une cioè constano di esperimenti fatti direttamente sopra i tessuti delle piante, le altre invece riguardano reazioni ottenute sopra i distillati ricavati dalle parti verdi dei vegetali.

Come è facile a comprendersi, per la prima serie di ricerche molto maggiori che per la seconda sono state le difficoltà da superare, giacchè l'aldeide formica trovasi nei vegetali in proporzioni relativamente tenui e le reazioni facilmente sono mascherate dalle svariate sostanze colle quali trovasi mescolata.

La seconda serie invece delle esperienze è facilitata dal fatto che nella distillazione dei succhi, l'aldeide formica attesa la sua volatilità, passa facilmente e si concentra nelle prime porzioni dei distillati e così trovasi se non isolata almeno mescolata ad un numero molto minore di sostanze estranee.

Ricerche dirette nelle piante vive. — Mi sono servito per queste del reattivo di Schiff, [2] il quale consta di un soluto acquoso di fucsina decolorato da una soluzione acquosa satura di anidride solforosa.

---

[1] Hoffmann A. W., *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft.* II, pag. 159. 1869.
„ *Contribution à l'étude de l'aldehyde méthylique*, in *Compt. Rend. Ac. Sc.*, pag. 555. 1867.
„ *Formation d'aldehyde methilique*, in *Bericht. deut. chim. Ges.* XI, pag. 1685, 1878.
Tollens B., *Aldehyde formique*, in *Soc. Chimiq. Paris*, T. XXXIII, pag. 614.
„ *Sur la formaldehyde brute et oxymethilene*, in *Bericht. deut. chim. Ges.* T. XII, pag. 917.
„ *Notiz über einige Aldehyd und Jodoform reaktionem*, in *Bericht. deut. chem. Gesellsch.* Band, XIV, pag. 1881.

[2] Schiff, *Action de l'aniline sur l'aldehyde*, in *Soc. Chim. Paris*, T. II, pag. 201.
Menschukine et Hartnitzky, *Action des aldehydes sur la rosaniline*, in *Compt. Rend.* T. LXI, pag. 45.
Penzoldt und E. Fischer, *Bericht. deut. chem. Gesellsch.*, Band. XVI, pag. 657.
Magnes Lahens, *Des quelques nouvelles reactions de l'aldehyde qui la rapprochent des glucoses*, in *Journ. Ph. et Chim.*, t. XXVII, 37, 3.a serie.

La fucsina in presenza dell'anidride solforosa forma del bisolfito di rosanilina che è incoloro. Quando questo viene posto a contatto dell'aldeide formica assume un colore rosso violaceo e forma una reazione molto caratteristica per le aldeidi.

Ora io ho cercato una delle piante che presentasse dei rami fogliferi facilmente piegabili e non troppo ramificati. Poi in vasi convenientemente scelti ho messo di questo bisolfito di rosanilina in quantità sufficiente a tenervi immerso le estremità dei rami fogliferi appartenenti a piante state esposte all'azione diretta del sole. Preparai l'esperienza come vedesi nella fig. 1. Ora è evidente che se nei corpi clorofilliani sotto l'azione della radiazione solare si formava aldeide formica, su questa doveva agire il reattivo col quale si trovava più o meno direttamente in contatto.

Fig. 1.

Questo è quello che appunto è avvenuto; dopo diverse ore infatti le foglie e tutte le parti verdi del ramo immerso, incominciarono a colorarsi in rosso-pavonazzo, il che indicava che nei tessuti di tali organi vi erano delle aldeidi, tanto è vero che il liquido che li circondava rimaneva incoloro.

Il vaso contenente parte del ramo era chiuso con tappo avente foro, il quale lasciava passare la chioma delle foglie, ma otturato con mastice, allo scopo di non lasciare evaporare l'anidride solforosa del reattivo.

Tale esperimento io ho ripetuto su molte piante appartenenti a generi svariati e fra loro lontani, cioè: *Vanilla*, *Tropocolum*, *Geranium*, *Heliotropium*, *Rosa*, *Abies*, *Taxodium*, *Dahlia*, *Diospyros*, *Aspidium*, *Scolopendrium*, *Quercus*, *Acer*, *Carpinus*, *Tilia*, *Castanea*, *Fagus*, *Vitis*, *Glycine*, *Thea*, *Salix*, *Arum*, *Broussonetia*, *Lonicera*, *Robinia*, *Populus*, *Sterculia*, *Gleditschia*, *Dianthus*, *Chrysanthemum*, e sempre con identico risultato.

Non in tutte le piante dei generi sopra menzionati la colorazione è avvenuta in egual tempo, come pure varia è stata la sua intensità, ma si è sempre manifestata chiara e distinta in tutte le piante.

Nel preparare il reattivo bisogna avere un'avvertenza e cioè che nella soluzione non rimanga in eccesso del gas solforoso perchè tale eccesso lo rende meno sensibile. Il reattivo di Schiff invero, vale per le aldeidi in generale e non è speciale per l'aldeide formica, poichè ad

esempio anche l'aldeide acetica dà la stessa reazione; che però nel caso nostro tale reazione fosse dovuta esclusivamente ed unicamente all'aldeide formica, me lo hanno provato le seguenti esperienze.

Ho scelto nelle serre del nostro Giardino Botanico dei rami fogliferi di *Vanilla planifolia* in via di rapido sviluppo e piegatone uno senza distaccarlo dalla pianta, ne ho fatto entrare una delle estremità *a* in pallone di vetro perfettamente annerito come vedesi nella fig. 2. Dopo avere tenuto questo ramo per molti giorni così allo scuro, l'ho rapidamente estratto dal pallone riparandolo dalla luce; e l'ho immerso in un altro vaso di vetro pure annerito, contenente fucsina decolorata dal gas solforoso; contemporaneamente uno dei rami che non era stato tenuto allo scuro, ma aveva seguitato a vivere liberamente sotto l'azione della luce solare, fu pure immerso nello stesso reattivo, beninteso in vaso di vetro trasparente cioè non annerito, come in fig. 3; ove il ramo *a* è quello stato diversi giorni entro il pallone annerito ed il *b* quello rimasto esposto alla luce solare.

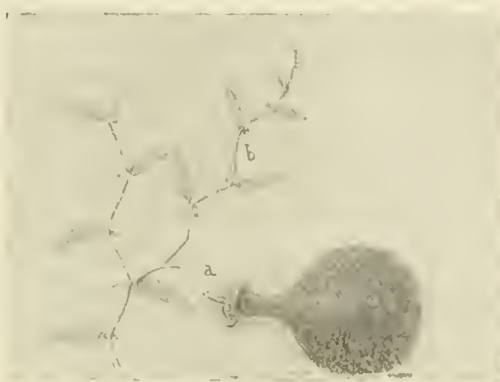



Fig. 2.

Fig. 3.

Per le esperienze di Sachs [1] si sa che l'amido non si forma nelle foglie private della luce solare; ora non essendo l'amido, secondo l'ipotesi, che una sostanza derivata dalla condensazione della aldeide for-

[1] Sachs J., *Ein Beitrag zur Kenntniss der Ernährungsthätigkeit der Blätter*, in *Arb. d. Bot. Ist. von Würzburg*. Bd. III, pag. 1883.

mica, se manca l'amido deve mancare anche il formolo; e le foglie di *Vanilla* tenute allo scuro, nelle quali, quindi l'amido non ha potuto formarsi, non debbono dare alcuna colorazione coll'indicato reattivo, dato che questa colorazione sia dovuta all'aldeide metilica, mentre la reazione si doveva avere egualmente, se essa fosse dovuta non alla nuova formazione dell'aldeide formica, ma invece ad altre sostanze preesistenti nei tessuti ed indipendenti dall'assimilazione clorofilliana. Ora nessuna colorazione si potè mai ottenere coi rami (*a* fig. 2 e 3) nei quali la detta assimilazione era stata impedita col sottrarli alla luce.

Queste esperienze oltre che colla *Vanilla planifolia*, vennero da me ripetute con piante di *Tropoeolum maius*, *Pelargonium zonale*, cogli stessi risultati; e cioè, i rami tenuti allo scuro, immersi nel reattivo rimasero sempre incolori, quelli tenuti alla luce si colorarono sempre in rosso violaceo.

Un'altra esperienza fu altresì da me istituita per confermare sempre più i risultati ottenuti.

Ho preso una pianta di *Camelia* avente rami in forte vegetazione, la metà inferiore dei quali li lasciai nelle condizioni normali, mentre la metà superiore la introdussi in una campana trasparente a perfetta tenuta d'aria posta sopra un piano di vetro come è rappresentato dalla fig. 4; campana entro la quale precedentemente avevo collocato un vaso circolare (*a*) ripieno di potassa caustica in cannelli. Il foro del piano per il quale ho fatto passare i rami, fu chiuso perfettamente con mastice. Così preparata la pianta entro la campana, ho messo questa in comunicazione con un grande aspiratore (*A*) e per mezzo di esso feci attraversare nel vano della campana, per 10 giorni consecutivi, dell'aria costretta a passare attraverso diversi tubi (*B*) ripieni di pezzi di pomice imbevuti di potassa caustica e che di sovente rinnovavo.

In questo modo operando, la parte della pianta chiusa entro la campana, viveva in atmosfera priva o ben povera di biossido di carbonio, giacchè quello dell'aria rimaneva tutto nei tubi a potassa (*B*), e la piccola quantità che la pianta poteva produrre durante la notte era prontamente neutralizzata dai pezzi di potassa che trovavansi entro la campana, od espulsa ben presto per mezzo dell'aspiratore. Per avere la sicurezza che nella campana non penetrasse biossido di carbonio, ho applicato tra la campana ed i tubi a potassa una bottiglia di Wolf (*x*), contenente acqua di calce entro la quale doveva passare l'aria prima d'entrare nella campana per opera dell'aspiratore; acqua di calce che rimaneva limpida.

Dopo il decimo giorno, introdotto l'estremità del ramo stato chiuso entro la campana, in un vaso (*p*) contenente il solito reattivo alla fucsina, le sue foglie non si colorarono nemmeno dopo averle lasciate nel reattivo per molto tempo; mentre le foglie dei rami della stessa pianta che vissero in atmosfera ordinaria, immerse in vaso (*g*) contenente lo stesso reattivo si colorarono ben presto del rosso caratteristico.

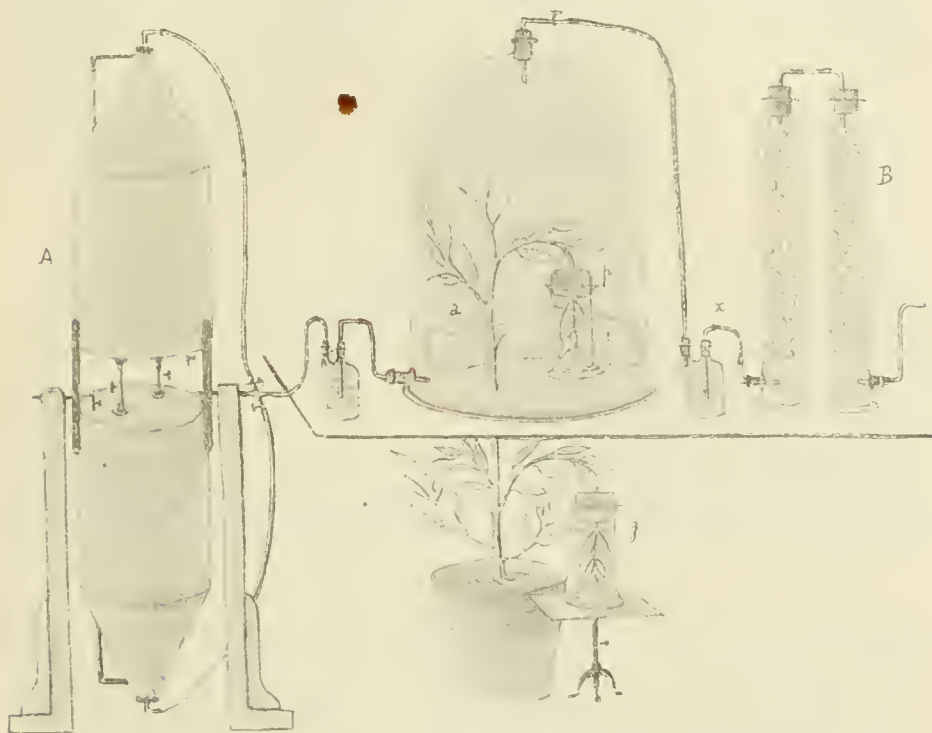



Fig. 4.

E tali sperimenti io ripetei anche con piante di *Bauhinia*, *Eritrina* e *Salix* ottenendo sempre identici risultati.

Affinchè tali esperienze bene riescano, bisogna però avere alcune precauzioni e cioè è necessario che la pianta che serve per l'esperienza sia ben esposta alla luce solare, sia in forte vegetazione, che gli orli della campana non lascino assolutamente passare aria, che le varie parti dell'apparecchio siano unite fra di loro con tappi che chiudano perfettamente e che inoltre la potassa dei tubi essicatori venga di sovente rinnovata. Così pure, quando sotto la campana io introduceva il vaso (*p*) contenente il reattivo, entro il quale immergevo il ramo stato dieci giorni in atmosfera priva di biossido di carbonio, levava la luce dall'ambiente

in cui lavorava, onde togliere ogni possibilità di formazione dell'aldeide formica; faceva di nuovo agire l'aspiratore per rinnovare l'aria entro la campana, e ridavo la luce all'ambiente, solo quando era sicuro che in essa campana non era rimasta traccia di anidride carbonica.

Da ultimo ho anche instituite esperienze con vegetali privi di clorofilla. Raccolti dei funghi freschi delle specie: *Amanita pantherina*, *Amanita caesarea*. *Amanita muscaria*, *Lactarius controversus*, *Armillaria mellea*, *Boletus edulis*, *Boletus scaber*, *Psalliota campestris*, *Boletus luridus*, *Lactarius piperatus*, li ho lavati con molta precauzione e cura, indi li ho immersi in vasi contenenti il soluto di fucsina decolorato dal gas solforoso ed ivi tenuti per alcuni giorni. Nessuna colorazione si ebbe mai nei loro tessuti.

Tutte queste diverse sperienze provano, secondo me, a sufficienza come la reazione che si ottiene nelle parti verdi dei vegetali, esposti alla luce solare, per opera del reattivo di Schiff, sia veramente ed unicamente da attribuirsi all'azione dell'aldeide formica che si forma nei tessuti per assimilazione clorofillica.

Ricerche sopra succhi distillati di piante. — Per la seconda serie delle mie ricerche, e cioè quelle operate sopra il distillato delle parti verdi delle piante esposte alla luce solare, ho seguito il seguente metodo.

Preso forte quantità di foglie di piante ben esposte alla luce e raccolte generalmente in ore pomeridiane, le ho finamente triturate e pestate fortemente con pestelli in legno entro mortai di porfido; la poltiglia ricavata da questa manipolazione, fu posta entro ampio pallone da distillazione (vedi fig. 5, *A*), insieme ad acqua chimicamente pura in piccola quantità, allo scopo di evitare la parziale alterazione del contenuto che potrebbe essere altrimenti operata dal calore, specialmente della parte che rimane a contatto immediato della interna parete; al pallone (*A*) ho applicato ermeticamente un tubo lungo e piegato, circondato da un refrigerante Liebig (*c*) nel quale circolava acqua fredda; il tubo portava i vapori, ottenuti per riscaldamento della poltiglia e condensati lungo il refrigerante, entro un vaso collettore (*D*), tenuto immerso in un miscuglio frigorifero, in cui raccoglievo il distillato nel quale doveva trovarsi l'aldeide formica, dato che ne fosse distillata.

Al Pallone (*A*) applicavo l'apparecchio di Kip (*B*) per la preparazione di biossido di carbonio, a fine d'avere forti correnti di questo gas destinati a facilitare il passaggio dell'aldeide nel collettore. Erano

naturalmente le prime porzioni del liquido distillato, quelle nelle quali ricercavo l'aldeide formica.

Per la massima parte delle piante si ottenevano le reazioni caratteristiche dell'aldeide direttamente in questi primi distillati, però più decise esse si avevano, sottoponendoli ad una nuova distillazione, servendosi di piccola storta ed operando poscia coi reattivi sopra il liquido così ottenuto. Neutralizzando il succo vegetale da distillarsi con carbonato di sodio, ho ottenuto identici risultati a quelli avuti dagli stessi succhi a cui non avevo aggiunto carbonato.

Le reazioni dell'aldeide nei distillati si hanno anche, benchè un

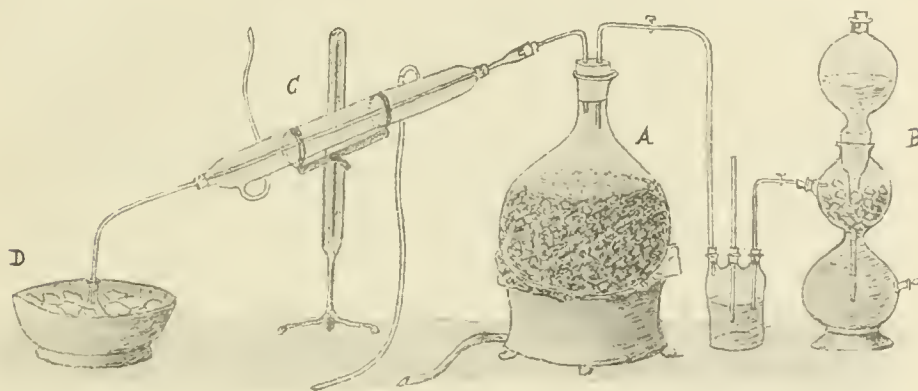



Fig. 5.

po' meno marcate, senza fare funzionare l'apparecchio di Kip durante la distillazione.

Pochi come si sa sono i reattivi speciali dell'aldeide formica, la massima parte sono comuni a molte aldeidi: ad ogni modo anche questi sono di grande aiuto per escludere od ammettere la presenza di un aldeide.

Fra i pochi reattivi speciali dell'aldeide formica, il seguente per queste ricerche è forse il migliore:

Un reattivo sensibilissimo della codeina è noto che si ha nell'aldeide formica che coll'aggiunta d'acido solforico concentrato ne svela la presenza, anche di piccole traccie, per mezzo di una colorazione violacea. Io invece mi sono valso della codeina per la ricerca dell'aldeide formica, operando con questo alcaloide sciolto in acido solforico.

Tale reattivo si è mostrato di una sensibilità massima specialmente con il polimero dell'aldeide formica, agendo meglio il reattivo se l'acido solforico è concentrato.

Pressappoco identici risultati si hanno sostituendo alla codeina, la morfina ed anche l'etere diacetico della morfina od eroina.

La codeina sciolta in acido solforico, mentre dà colorazione violaceo-azzurra con l'aldeide metilica, dà colorazioni tutto affatto diverse in contatto colle altre aldeidi, persino con i più affini omologhi della formica.

Infatti la colorazione è gialla carica con l'aldeide acetica, propilica, butilica, valerica, benzoica, ecc...., colorazione verdastra con l'aldeide vanillica; onde parmi si possa considerare veramente per caratteristica.

Con questo reattivo ho ottenuto uno dei risultati più importanti di questa seconda serie di ricerche.

È noto che l'aldeide formica polimerizza assai facilmente, infatti basta porre alcune goccie di formalina del commercio, (che non è altro che un soluto contenente circa il 40 % di aldeide) entro vetro da orologio, perchè colla semplice evaporazione a temperatura ordinaria, l'aldeide formica in parte si volatilizzi ed in parte si trasformi in una massa bianca cristallina solubile in acqua ed alcool e che riscaldata si ritrasforma in aldeide formica, e che non è altro, come è noto, che un suo polimero a cui è stato dato il nome di *paraformaldeide*.

Da una memoria recente di Delepine [1] pare che questo prodotto, così ottenuto per lenta evaporazione, sia costituito da un idrato corrispondente alla formola $6\,CH^2O,\ H_2O$. In ogni modo, nessun'altra aldeide, che non sia la formica, operando in tali condizioni ci offre un polimero solido.

Ora raccogliendo in grande quantità, distillato di foglie e lasciandolo evaporare all'aria libera o meglio sopra acido solforico lentamente ed a temperatura ordinaria, esso lascia un residuo tenuissimo bianchiccio che trattato con acido solforico e codeina dà una colorazione pavonazzo-violacea; la quale non ha più luogo qualora non si aggiunga la codeina all'acido solforico; e ciò toglie il dubbio che questa colorazione possa dipendere dall'azione del solo acido.

Si avverta però che l'acido solforico del reattivo è essenziale sia assolutamente puro, diversamente potrebbe indurre in errore.

La colorazione rosso-violetta quando il reattivo è puro si deve avere, come si ha, solo dopo il trattamento sul residuo del distillato evaporato. La colorazione scompare dopo poco tempo.

La reazione non si ottiene sia scaldando il detto residuo, come pure prolungando soverchiamente l'evaporazione e questo avviene perchè il

---

[1] Delepine, *Bulletin de la Société Chimiq. de Paris*, 3. 17.

polimero dell'aldeide formica ottenuto in dette condizioni va più o meno sollecitamente disperdendosi. Eguale risultato ottiensi pure se alla codeina si sostituisce il cloridrato di morfina, l'eroina o morfina.

Distillando dell'acqua in cui sia stato messo una piccola quantità di aldeide formica, si ha un distillato che fatto evaporare dà anch'esso un residuo bianchiccio che si comporta in modo eguale a quello da me ottenuto sempre costantemente dal succo delle piante studiate. Questi sperimenti io li ho ripetuti sopra molte specie di piante e cioè con foglie di *Sambucus nigra*, *Acer tataricum*, *Castanea vesca*, *Tilia grandifolia*, *Platanus occidentalis*, *Malva silvestris*, *Ægopodium Podagraria*, *Achebia quinata*, *Chrysanthemum indicum*, *Æsculus Hippocastanum*, *Sterculia platanifolia*, *Broussonetia papyrifera*, *Morus alba*, *Pachyrhyzos Thunbergiana*, *Arum Coloeasia*, *Brassica oleracea*, *Musa paradisiaca*, *Wigandia Caracasana*, *Pteris aquilina*.

Il residuo bianchiccio ottenuto per lenta evaporazione del distillato delle foglie verdi di piante esposte alla luce, è quindi costituito in parte da formaldeide che deve la sua formazione alla polimerizzazione dell'aldeide, che trovasi nel distillato: polimero solido che nessun'altra aldeide fra quelle che possono trovarsi nei vegetali, è capace di dare e che coll'acido solforico e codeina dà la reazione caratteristica della *paraformaldeide*.

Ho trovato anche che piante raccolte in luoghi ombrosi, per esempio entro boschi fitti, dànno un distillato che dà reazioni debolissime. Reazioni molto marcate, ebbi invece con piante a rapida vegetazione quali il *Pachyrrhyzos Thunbergiana*, l'*Arum Colocasia*, ecc...

Ho voluto pure fare esperienze con funghi. A tal uopo ho distillato forte quantità di succo di *Boletus edulis* ben triturato e pestato: il distillato messo ad evaporare non lascia residuo colorabile coll'acido solforico e la codeina, e nemmeno dà alcuna reazione con tutti i reattivi da me usati in questa seconda serie di ricerche che qui trovansi sotto descritti.

Le reazioni cui dà luogo la formaldeide sono molte, poichè reagendo essa su vari corpi, tanto per la sua natura aldeidica, quanto per la grande tendenza che ha di polimerizzarsi, dà origine a molteplici corpi e dimostra un vero comportamento proteiforme.

Ora se trovasi aldeide formica nei distillati delle parti verdi delle piante, essi se non tutte, certo devono dare gran parte almeno di codeste reazioni, come di fatto quasi sempre danno.

Che non tutte le reazioni si ottengano è cosa facile a spiegare, perchè nel liquido trovansi diverse sostanze che mascherano od impe-

discono alcune reazioni. Malgrado ciò ne rimangono sempre diverse, le quali dimostrano con certezza la presenza del formolo nei vegetali.

Così, per esempio, se delle cartine imbevute dal reattivo di Nessler si mettono in contatto del distillato, esse si anneriscono come quando si espongono all'azione riducente dell'aldeide formica.

Il distillato riduce pure i soluti ammoniacali di nitrato d'argento. [1]

Henner trovò una reazione del formolo consistente in una colorazione rosso cremisi che ha luogo quando al soluto contenente la formaldeide, ed un poco di benzofenolo diluito, si aggiunga acido solforico a 94 %.

Anche questa reazione io ho costantemente ottenuta, con varia intensità in tutti i distillati delle foglie di piante che sono state esposte alla luce.

Trillat [2] trovò che prendendo qualche centimetro cubo di un soluto acquoso di anilina al 3 per mille, ed aggiungendo un volume eguale d'un liquido nel quale vi sia aldeide, si forma dell'*anidroformaldeideanilina*. che precipita sotto forma di fiocchi bianchi.

Il predetto autore dimostra che tale reazione è sensibile sino al $^1/_{20000}$; in questo caso però l'imbiancamento compare solo dopo qualche giorno. Ora con esso reattivo pure io ho sempre ottenuto la reazione in tutti i distillati delle piante da me esaminati; migliori risultati ho avuto adoperando una soluzione acquosa di anilina assai più ricca in alcaloide di quanto prescrive il Trillat.

Fa duopo notare però, che identico precipitato bianco lattiginoso si ha anche con l'aldeide acetica, propilica, butilica, benzoica, valerica, (non lo si ha con l'acetone).

Questo reattivo quindi se serve assai bene per le aldeidi in generale, non può dirsi speciale per l'aldeide formica.

---

[1] SALKOWESCKI, *Sur la reaction des aldehydes avec la solution ammoniacale de nitrate d'argent* in *Soc. Chim. Paris*. T. XXXVIII, pag. 617.

THOMPSON R. T., *Chem. news*. Band. 71, pag. 247.

[2] TRILLAT A., *Analyse qualitative et quantitative de la formaldehyde*, in *Comptes Rend. Ac. Sc.* Vol. CXVI, pag. 891 ed in *Bulletin Soc. Chim. Paris*, (3), 9, pag. 306.

GAYON V., *Sur la recerche et dosage des aldehydes dans les alcools commerciaux*, in *Academ. Scienc. Paris*. Seance 12 dicemb. 1888.

CRISMER, *Deut. Chem. Zeitung*, pag. 81. 1889.

PRATESI L. *Sul modo di comportarsi dell'aldeide formica coll'anilina*, in *Gazzetta Chimica Italiana*, pag. 351. 1884.

Il reattivo di Schiff [1] di cui ho già parlato e del quale mi sono servito per la ricerca diretta del formolo nei tessuti, è formato da bisolfito di rosanilina che come dissi già, in presenza di aldeide formica dà luogo ad una colorazione rosso-pavonazzo-viola. Ora trattando i distillati con questo reattivo si ha anche in questo caso costantemente la sopracitata colorazione rosso-pavonazzo-viola. (*)

Benchè questo reattivo sia dato come generale per le aldeidi, pure sapendo che le aldeidi diverse, contengono ciascuna un radicale differente, si può ammettere che gli stessi reattivi debbano dare pure risultati più o meno differenti; ed infatti ho potuto notare dopo ripetute prove, che specialmente soluzioni molto diluite di formolo, dànno con questo reattivo colorazione spiccatamente pavonazzoviola; mentre il colore è rosso se invece del formolo il soluto contiene dell'aldeide acetica.

Inoltre la colorazione violacea del reattivo avuta col distillato e formolo, permane per molto tempo, mentre quella rossa, ottenuta coll'aldeide acetica ad eguale grado di concentrazione della formica, scompare molto prima; quella violacea colla sola aggiunta di potassa può farsi scomparire, e prolungarla invece coll'aggiunta di acido acetico. Ora i distillati delle piante da me sperimentate comportansi in modo perfettamente eguale al soluto di acqua e formolo.

Il Vitali [2] osservò che allorquando ad una soluzione di formaldeide si aggiunge un soluto di un sale di fenilidrazina, ha luogo dopo un certo tempo un intorbidamento biancastro, una specie di lattescenza, e lasciando a sè il miscuglio nella provetta in cui si è operato, la sostanza sospesa non tarda a deporsi sotto forma di una materia giallastra.

L'intorbidamento suaccennato si manifesta in soluti di formaldeide anche diluitissimi, ed in un tempo variabile, a seconda della quantità

---

[1] Schiff, lavoro citato a pag. 8.

* Questa colorazione era stata notata anche da Mori (*a*) in alcuni distillati di foglie.

(*a*) Mori, lavoro citato a pag. 5.

Jorissen, *Journal de Pharm. de Liège*. 4257. 1897.

Smith Carl E., *Analyse of formaldeide*, in *American Journ. of Pharmacy*, pag. 94. 1898.

Windisch, *Chemiker Zeitung*. Pag. 24. 1887.

Hyde F. S., *Journ. Americ. Chem. Soc.* Band 19, pag. 23.

[2] Vitali D., *Sulla ricerca del formolo*, in *Bullettino Chimico-Farmac.* Fasc. 11. 1898.

Bela von Vito, *Zeitschrift für analitische Chemie*. Band 36, pag. 369.

Lebbin, *Pharm. Zeitung*. 42, pag. 18.

Farnsteiner, *Forsch. Berich. über Lebensmit.* Hamburg. Band 3, pag. 363, ibid. 4, pag. 8.

dell'aldeide stessa; così in soluzione al $^1/_{100}$ si manifesta subito; in una soluzione al $^1/_{1000}$ dopo circa un minuto; in una soluzione al $^1/_{10000}$ dopo 5 minuti; e dopo due o tre ore anche in una soluzione al $^1/_{100\,000}$.

Raccogliendo la sostanza indisciolta sopra un filtro, lavandola con acqua e poi sciogliendola in alcool assoluto ed a caldo, e abbandonando la soluzione filtrata all'evaporazione spontanea, si depongono dei cristallini che osservati al microscopio presentano la forma di prismi o di tavole isolate e variamente intrecciate, spesso addossate le une alle altre come i cristalli di colesterina o di nitrato d'urea.

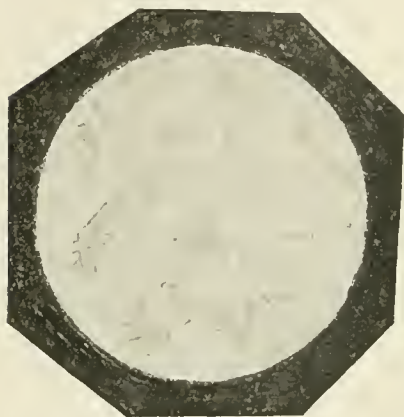



Fig. 6.

Vitali propone questo suo metodo per la ricerca della aldeide formica. Ecco come io me ne sono servito per la ricerca del formolo nei distillati delle piante esaminate.

Posto in una provetta un centimetro cubo del solito distillato di foglie verdi e circa eguale volume di un soluto al 4 $^0/_0$ di cloridrato di fenilidrazina, avvenne pressochè subito un intorbidamento biancastro; lasciato a sè il miscuglio per alcune ore, quando la sostanza causa dell'intorbidamento era ben separata dal liquido, l'ho raccolta sopra un filtro piccolissimo; indi messo in una provetta il filtro ed il suo contenuto, vi ho versato sopra circa due centimetri cubici di alcool assoluto e scaldato all'ebullizione, ho filtrato di nuovo il liquido, indi l'ho lasciato evaporare spontaneamente sopra un vetrino da orologio.

Sottoposto all'osservazione microscopica, ho notato abbondanti cristallini quali si vedono nella fig. 6 (ingrandimento 130 diametri), che sono identici a quelli che si ottengono trattando nel modo su riferito un soluto acquoso di formolo.

Che cosa chimicamente sia questo composto, che si forma nella reazione dell'aldeide formica col sale di fenilidrazina non è ancora con certezza definito. Molto probabilmente questa sostanza, causa di intorbidamento sarà *anidroformaldeidefenilidrazina*, composto cristallizzabile giallastro già ottenuto da Tollens e Wellington [1] mescolando soluto di formolo al 2 $^0/_0$ con gr. 18 di fenilidrazina.

---

[1] Tollens und Wellington *Berich. deuts. chem. Ges.*, Band XVIII, pag. 330.

Questo metodo si è a me mostrato sensibilissimo e sicuro, sia per la netta formazione della sostanza lattiginosa, quanto per la caratteristica formazione dei piccoli cristalli, che permettono di identificare con precisione l'aldeide formica; ed anche con questo ebbi la riconferma dei risultati ottenuti cogli altri reattivi.

Altro reagente dato come caratteristico per la ricerca dell' aldeide formica, è la *metilfenilidrazina*, sostanza che in contatto anche di piccolissime traccie di formolo, dà precipitato bianco lattiginoso intenso. I soliti distillati di piante, trattati con questa sostanza dànno sempre, e pressochè istantaneamente, precipitato bianco lattiginoso che passa col tempo al verdastro.

Se invece si mettono in contatto di *metilfenilidrazina*, soluzioni contenenti aldeide acetica, il precipitato che si ottiene è giallo paglierino; con soluti di aldeide propilica esso è cenerino; di color arancio colla aldeide benzoica, giallo colla piromuscica, nocciola chiaro coll'aldeide vanillica e così pure di color nocciuola con l'acetone; mentre non ho ottenuto precipitato con l'isobutilaldeide e coll'aldeide valerica. Ciò comprova ed assicura che il precipitato bianco lattiginoso ottenuto è dovuto proprio alla presenza dell'aldeide formica, essendo tale reattivo speciale per questa sostanza.

Il Rimini [1] dimostrò recentemente, che la reazione proposta dal Simon [2] per la ricerca di piccole quantità di *trimetilamina* non è dovuta alla presenza di questa idrazina, ma ad aldeide formica contenuta in essa come impurezza, e propose anzi questo metodo per la ricerca del formolo.

La reazione è basata sopra la colorazione bluastra che si ottiene quando ad una soluzione contenente formolo si aggiunge un soluto di fenilidrazina, del nitroprussiato di sodio e poi un eccesso di alcali caustico. Tale reazione però vien meno, come ha notato il Vitali [3] e fu da me pure osservato, se si aspetta un poco a fare l'aggiunta del nitroprussiato di sodio o facendo intervenire il calore; allora non si ha più la colorazione azzurra del Rimini, ma invece diverse colorazioni che variano dal verde al giallo. La colorazione azzurra col tempo passa al rosso.

Sottoposti i miei distillati a numerosissime prove, con questo reattivo ebbi risultati variabilissimi.

---

[1] Rimini, *Annali di Farmacologia.* Marzo 1898.

[2] Simon L., *Comptes Rendus Academ. Scienc.*, n. 25. 1897. — *Journal de Pharmac. et de Chim.* 1 février. 1898.

[3] Vitali D., lavoro citato a pag. 17.

Alcuni, come per esempio quello ricavato dalle foglie di *Musa, Acer, Pteris*, hanno dato assai palesemente la colorazione azzurra caratteristica del formolo, che subito passava al rosso; gli altri distillati davano invece una colorazione rossastra intensa.

Questi differenti risultati possono forse spiegarsi per il fatto che l'aldeide formica non si può scoprire con tale reattivo qualora essa sia accompagnata da alcune speciali sostanze. Infatti io ho notato che se ad una soluzione contenente formolo si aggiunge aldeide acetica anche in piccola quantità, la colorazione azzurra non si ha più, rimanendo mascherata dalla colorazione rosso intensa dovuta alla aldeide acetica, reazione infatti che secondo Legal è speciale di questa aldeide. Altrettanto probabilmente avviene nei distillati di quelle foglie che non mi diedero la colorazione azzurra.

Inoltre va notato, che il prodotto che si forma per azione dell'aldeide formica sulla fenilidrazina, è come dimostrò Valker variabilissimo; infatti non si potrebbero spiegare altrimenti i diversi cambiamenti di colore che esso assume in brevissimo tempo e il non dare più la colorazione azzurra se si aggiunge il nitroprussiato di sodio quando il primo precipitato è già passato al colore giallastro.

Non ostante però tali inconvenienti, anche questo reattivo mi ha dimostrato la presenza dell'aldeide formica in alcuni dei distillati delle piante da me studiate.

CONCLUSIONI.

Riassumendo ciò che precede, si ha che:

Le parti verdi dei vegetali esposti alla luce solare, e immerse nel reattivo di Schiff, danno reazione aldeidica;

In identiche condizioni non si ha coi funghi tale reazione;

Foglie state per diverso tempo allo scuro non danno reazione aldeidica;

Nello stesso modo comportansi le foglie tenute per lungo tempo a vegetare in un'atmosfera priva di biossido di carbonio.

Distillando parti verdi di piante vegetanti in condizioni normali, ed esposte alla luce solare, si ottengono liquidi che:

Anche neutralizzati con carbonato di sodio, riducono il reattivo di Nessler e le soluzioni di nitrato d'argento ammoniacale.

Fatti evaporare lentamente, lasciano un residuo, il quale scaldato volatilizza, e che si colora in rosso-pavonazzo con acido solforico e

codeina; identici risultati si ottengono sostituendo alla codeina la morfina, od eroina.

Danno precipitato bianco lattiginoso con il soluto acquoso di anilina *(reazione del Trillat).*

Con bisolfito di rosanilina danno luogo a colorazione rosso-pavonazzo-viola *(reazione dello Schiff)*, colorazione che permane e che scompare solo coll'aggiunta di potassa.

Con benzofenolo diluito ed acido solforico a 94 %, danno colorazione rosso-cremisi *(reazione di Henner).*

Con cloridrato di fenilidrazina al 4 % essi danno un precipitato biancastro che si scioglie in alcool assoluto a caldo, e lasciata evaporare tale soluzione spontaneamente, si ha la formazione di abbondanti cristallini microscopici identici a quelli che si otterrebbero se si operasse sopra soluti acquosi di aldeide formica *(reazione di Vitali).*

Con *metilfenilidrazina* danno luogo ad un precipitato bianco lattiginoso che diventa col tempo verdastro.

Con un sale di fenilidrazina, con nitroprussiato di sodio e con alcali usato in eccesso, danno talora colorazione azzurra, che passa al rosso *(reazione di Rimini).*

Da tali esperienze e reazioni parmi lecito dedurre che:

1.° Nelle parti verdi delle piante, che vegetano sotto l'azione della luce solare, esiste aldeide formica.

2.° L'aldeide formica manca nei vegetali privi di clorofilla.

3.° L'aldeide formica non si forma nelle piante, allorquando queste siano sottratte alla energia solare.

4.° È necessario la presenza del biossido di carbonio dell'atmosfera, perchè l'aldeide formica si produca.

Mi resta ora a ricercare per quale processo si possa generare l'aldeide formica nei vegetali, il che formerà l'oggetto di ulteriori ricerche, i cui risultati farò noti in una seconda memoria.

Dall'Istituto Botanico dell'Università di Pavia, ottobre 1899.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

INTORNO AD UNA NUOVA MALATTIA
DELLE
ALBICOCCHE.

ECZEMA EMPETIGINOSO
CAUSATO DALLA
STIGMINA BRIOSIANA n. sp.

NOTA DI
RODOLFO FARNETI
ASSISTENTE AL LABORATORIO CRITTOGAMICO.

Nei dintorni di Pavia la frutticoltura è quasi trascurata; ciò si deve non solo al clima soverchiamente umido e piovoso in primavera, ed alla natura del terreno troppo sabbioso, ma eziandio al fatto che le piante da frutto male potrebbero consociarsi alle colture agrarie che vi si praticano. Il Melo ed il Pero non vi prosperano; il Ciliegio vi è poco fruttifero e ben presto dirada la chioma; il Pesco vi ha vita molto breve. Solo l'Albicocco ed il Prugno fanno eccezione.

L'Albicocco vi cresce meravigliosamente, specie nei terreni alluvionali della valle del Ticino, anche dove questi vanno soggetti ad innondazioni periodiche. Anzi è in questi terreni che si trovano broli di non piccola importanza, ove si vedono talora individui il cui tronco arriva e sorpassa un metro di circonferenza, che raggiungono un'età secolare e conservano la loro chioma ricca di rami. Questo fatto, che io sappia, non è stato constatato che in Francia a Triel, sulla riva sinistra della Senna. [1] Ciò è sorprendente, inquantochè l'Albicocco è una delle Amigdalee piu delicate, più difficili anche dello stesso Pesco ad adattarsi al clima ed al terreno. In Austria, come osserva F. Von Thümen, [2] conduce

[1] Michelin, *Culture des Abricotiers à Triel*, in *Journal de la Société centrale d'Horticulture de France;* III Série, Tom. I, 1879, pag. 703.

[2] Felix von Thümen, *Die Pilze des Aprikosenbaumes*, in *Versuchs-Station;* Klosterneuburg, 1888.

una vita malaticcia e breve; negli Stati Uniti non prospera che in California e non ha potuto attecchire negli Stati dell'est e del nord.[1]

Però anche nei dintorni di Pavia, come altrove, l'Albicocco non dà raccolti sempre abbondanti e sani; ma va soggetto a fallanze periodiche e malattie che ne diminuiscono o ne deteriorano il prodotto, e che in generale si ritengono un fenomeno naturale, inevitabile; mentre l'improduttività e i danni delle malattie sono dovuti quasi sempre all'insipienza dei coltivatori.[2]

E dico anche i danni delle malattie perchè, sebbene queste siano favorite dall'andamento della stagione, sono però spesso dovute a cause che si potrebbero prevenire ed anche efficacemente combattere.

Una delle malattie che da qualche anno in Italia, deturpa ed altera le albicocche, è quella che per l'aspetto esterno parmi si debba denominare *eczema empetiginoso delle albicocche.*

Storia della malattia.

L'*eczema empetiginoso* delle albicocche, che vado osservando già da qualche tempo, quest'anno si è manifestato anche in Francia[3] ed a Pavia ha preso uno sviluppo veramente epidemico e di gravità eccezionale.

---

[1] G. Rossati, *Relazione di un viaggio d'istruzione negli Stati Uniti d'America*, in *Bollettino di Notizie Agrarie.* Anno XXI (1890), pag. 140.

[2] La maggioranza dei coltivatori ritiene che gli alberi da frutto non abbiano bisogno di concimazioni, mentre considerando anche solo la quantità di potassa e d'acido fosforico, che annualmente queste piante sottraggono al terreno e gli agricoltori asportano col raccolto della frutta, e aggiungendo le sostanze azotate e minerali che si richiedono per la produzione fogliacea annuale e per l'accrescimento legnoso della pianta, si vede che essi sono più esigenti della stessa coltura intensiva del frumento. * È naturale quindi che una pianta, che in una data annata dà un abbondante prodotto a spese dei materiali di riserva, e non riceve dall'agricoltore l'equivalente concimazione, debba poscia restare improduttiva per uno o più anni; fintanto che, per mezzo de' suoi organi aerei e sotterranei ha rimmagazzinato i materiali necessari per una nuova produzione di frutta. Ed è naturale ancora che, in questo modo, gli alberi da frutto, condannati dalla Natura a vivere per molti anni nello stesso posto, debbano sempre più intristire e diventare improduttivi. Un esempio luminoso l'offrono i nostri castagneti, la cui produzione va rapidamente decrescendo. Purtroppo, dovranno passare ancora molti anni prima che i principi della statica agraria siano penetrati nella grande massa degli agricoltori, perchè dominata dall'ignoranza e dalla superstizione.

* Bouillot, *Chimie arboricole; nécessité de fumer les arbres fruitiers*, in *La Semaine Horticole.* Bruxelles, 1900, pag. 276.

[3] Mentre questo lavoro era in corso di stampa sono pervenuti a questo Laboratorio dal signor P. Dumeé di Meaux (Francia) alcune albicocche attaccate dall'identica malattia che ha colpito le albicocche del Pavese.

Infatti in una pianta quasi secolare, il cui tronco misurava m. 1.30 di circonferenza, e che produceva nelle buone annate più di due quintali di frutti, non potei osservare una sola albicocca che fosse perfettamente sana. La maggior parte non riesci a maturare e le altre rimasero così deturpate da essere assolutamente non commerciabili. Il male era poi così esteso, che sul mercato della città ben difficilmente si potevano trovare frutti sani.

I libri di pomologia e di frutticoltura non parlano di questa alterazione; però alcuni accennano in modo non dubbio ai primi stadi del male; pur ritenendolo un fenomeno naturale, un carattere speciale di alcune varietà d'albicocche.

Duhamel[1] scrivendo dell'*Abricot de Hollande*, dice " *La peau se charge, même en espalier, de petites taches brunes saillantes.* „ [2] Dell'*Abricot de Portugal* dice parimenti: " *La peau se charge de quelques petites taches saillantes, les unes rouges, les autres brunes.* „ [3] E più avanti, a proposito dell'*Abricot Alberge*, ripete: " *Le coté du soleil est d'un jeaune foncé couleur de bois, se couvre de très-petites taches rougeâtres semblable à des gros points saillants.* „ [4] Il Berti Pichat non fa cenno di questa alterazione; benchè figuri frutti con alcune pustolette simili a quelle che si veggono all'inizio della malattia che io descrivo. [5]

F. Von Thümen descrive e studia due malattie delle albicocche che per i caratteri esterni hanno qualche analogia coll'*eczema empetiginoso*, ma se ne distinguono, come vedremo, tanto per i microfiti ai quali egli le attribuisce, come per alcuni dei caratteri esterni.

Aspetto esterno della malattia.

Nei giovani frutti, prima ancora che abbiano raggiunto la grossezza di una piccola nocciuola, cominciano a manifestarsi delle macchiette puntiformi d'un verde-grigio che ben presto divengono prominenti, brune e più o meno irregolari. Continuando i frutti a chiazzarsi avviene che i maggiormente colpiti cadono prima della maturazione o restano totalmente od in parte atrofizzati (Tav. II, fig. 2); soltanto quelli meno colpiti dal male giungono a discreto sviluppo ed arrivano, benchè più o meno deturpati, a maturazione (fig. 1).

---

[1] Duhamel du Monceau, *Traité des arbres fruitiers.* Tom. I; Paris, 1768.

[2] Duhamel. Op. cit., pag. 139.

[3] » Op. cit., pag. 141.

[4] » Op. cit., pag. 143.

[5] Berti Pichat, *Istituzioni di Agricoltura;* Vol. V, parte II, pag. 1333.

Il frutto si presenta allora come cosparso di croste qua e là più numerose e confluenti (fig. 1), di color bruno, bianchiccie o grigiastre al centro, d'aspetto tomentoso, risaltando maggiormente sopra il color bruno la peluria che ricopre il frutto. Queste croste invecchiando s'induriscono, acquistano un colore più fosco: alcune si staccano lasciando al posto dell'escara una macchia rosso-sangue, piana, liscia, perfettamente glabra; altre confluiscono e qualche volta si uniscono e si presentano sotto forma di placche piane o leggermente depresse, più o meno ampie ed irregolari, di consistenza legnosa, d'aspetto ruvido, di color grigio-nerastro. Qualche volta, anche, i frutti maggiormente colpiti si screpolano.

Le croste, come abbiamo detto, non si presentano uniformemente distribuite in tutta la superficie del frutto; in generale la regione dove queste si mostrano più fitte è quella dell'ombellico peduncolare e del solco ventrale; e ciò si spiega perchè quivi appunto si raccoglie e si riversa l'acqua di pioggia o di rugiada.

L'alterazione prodotta dalla *Phyllosticta vindobonensis* Thüm. descritta dal Thümen[1] è diversa; in questa si osservano macchie rotondeggianti od ellittiche di due centimetri e mezzo di diametro; mentre nella malattia da me studiata la macchia ha forma diversa e non misura che uno, due o cinque millimetri di diametro al massimo.

Nell'alterazione descritta dal Thümen si osservano sulla macchia una grande quantità di piccoli picnidi neri, puntiformi, spesso collocati l'uno accanto all'altro; nelle croste invece delle albicocche affette da *eczema empetiginoso*, anche colla lente non si vedono picnidi. In qualche raro caso e sopra croste speciali, indurite, ben diverse dalle rimanenti si osserva qualche picnidio sempre sporadico, e, come vedremo più avanti, ben diverso da quelli del Thümen, tanto per le dimensioni loro, come per quelle delle loro stilospore.

Anche le macchie prodotte dal *Phoma Armeniacae* Thüm., descritte dallo stesso autore, si distinguono da quelle studiate da noi. Le macchie prodotte dal *Phoma Armeniacae* sono del diametro variabile da un millimetro ad un centimetro e mezzo, ma sono bianche, poscia di un grigio-scuro, con orlo ben netto, rosso-bruno, più tardi giallo-bruno, tutte più o meno profondamente infossate nel frutto.

Nella parte profonda della macchia si osservano poi dei grossi granuli neri che sono i picnidi del parassita impiantati fino a metà nella matrice.

---

[1] Felix von Thümen, *Die Pilze des Aprikosenbaumes*; pag. 2 e 3.

Nel nostro caso, come abbiamo detto, le pustole sono invece prominenti, di colore diverso, e senza orlo; tranne che nel primo stadio del loro sviluppo, perchè formantesi in mezzo ad un'area circolare rossa, precedentemente formatasi nell'epidermide del frutto.

Le macchie rosse si manifestano poi soltanto nei frutti maturi o quasi maturi.

Studio botanico della malattia.

Se esaminiamo le macchiette fino dal loro inizio, vale a dire quando cominacia a manifestarsi una diversa colorazione nell' epidermide del frutto, si osservano, generalmente alla base dei peli della drupa, delle spore staccate, di colore fuligggineo, in via di germinazione e di segmentazione (fig. 6, 8, 9, 13, 14 e 15).

Queste spore cacciano ad una delle estremità un micelio breve, leggermente bruno che si fissa all'epidermide. Contemporaneamente il contenuto delle cellule epidermiche, nell'area circostante, prende una colorazione bruno o rossa, a seconda del grado di maturazione del frutto. Poco dopo, alla spora succede una massa bruna, sarciniforme o toruloide (fig. 13 e 15) che caccia dei brevi processi micelici di color bruno-pallido che si applicano strettamente alla cuticola, e ben presto si comincia ad osservare un principio di tumefazione nella buccia del frutto; tumefazione che da principio misura circa un terzo di millimetro di diametro, ma che va rapidamente aumentando. Facendo una sezione normale in una di queste protuberanze, si scorge che nei tessuti periferici del frutto si forma uno strato sugheroso che va aumentando in ispessore e solleva le cellule soprastanti della corteccia del frutto, la quale coll'aumentare della pressione, finisce per rompersi circolarmente alla pustola, in modo che questa viene ad essere isolata dal tessuto sugheroso e portata in alto col parassita che l'attacca (fig. 3). È allora che si forma un escara che ben presto dissecca e spesso finisce per staccarsi, lasciando al suo posto una macchia rossa, col centro bianco, liscia e glabra, essendo caduto colla crosta anche lo strato pilifero che la ricopriva.

Non sempre però il frutto riesce a liberarsi in tal modo dal parassita. Bene spesso il micelio del fungo trova una via più facile nella lacerazione dell'epidermide per penetrare nell' interno ed invadere la polpa sottostante (fig. 5). Quivi il micelio trovando condizioni più favorevoli, si allunga, diventa quasi jalino, e il suo contenuto si fa granuloso; esso penetra nell' interno delle cellule, vi si ramifica, vi si rag-

groviglia, spingendo contro le pareti dei processi turgidi che finiscono per perforarle (fig. 4). Entro la screpolatura invece, dove si trova al contatto dell'aria, il micelio imbrunisce e caccia brevi rami sporiferi (fig. 5 e 7). Il frutto giunto a questo punto si screpola e la polpa si prosciuga.

Caratteri speciali del parassita.

Questo fungo forma piccoli acervoli cellulosi, neri e sparsi sulla superficie del frutto (fig. 12). Il suo micelio è strisciante, breve, parcamente settato, di color bruno, poco più lungo dei conidi. I conidi sono fuligginosi, acrogeni, portati da basidî brevissimi, con uno a tre setti, dapprima obovali, indi ellissoidali, ristretti in corrispondenza dei setti, ottusi ad ambo le estremità (fig. 14) di 13-16 ≈ 28-42 μ, e qualche volta allungati, plurisettati ed un poco muriformi (fig. 6 e 8). Alcune volte i conidi in via di germinazione diventano torulosi (fig. 15) o si trasformano in una massa cellulosa (fig. 13), dalla quale ha poscia origine un nuovo acervolo sporifero (fig. 12).

Nelle screpolature che penetrano nell'interno della polpa non si osservano gli acervoletti neri, ma un micelio allungato, quasi jalino, granuloso, ramificato, con qualche setto, che porta sopra brevissimi rametti dei conidi bruni, della stessa forma o poco diversi da quelli degli acervoli superficiali (fig. 5 e 7).

Questi conidi si staccano per turgescenza, i loro segmenti si rigonfiano e germinano ben presto entro le screpolature medesime (fig. 9).

Non so se questo fungo abbia rapporti con altre forme fungine che vivono sopra le foglie dell'Albicocco, ciò che mi propongo di ricercare sperimentalmente nell'anno venturo.

È un fungo imperfetto che pel carattere dei conidi, degli acervoli e dei basidi, riferisco al genere *Stigmina* Sacc. delle *Dematicae Phragmosporae*, e che non potendosi identificare con nessuna delle specie note, la denomino *Stigmina Briosiana*, in segno d' affetto e di riconoscenza verso il Direttore del nostro Laboratorio Crittogamico, professore Giovanni Briosi.

Stigmina Briosiana, N. SP.

Cespitulis sparsis, superficialibus, fuligineiis; conidiis e strato proligero celluloso fuliginco oriundis, oblongo-obovoideis, utrinque obtusiusculis, 1-3 septatis, postremo ad septa constrictis, aliquantum muriformibus, 13-16 ≈

28-42 μ.; basidiis brevissimis, e micelio repente oriundis, simplicibus, bruneis, conidio paulo longioribus.

In fructibus submaturis et maturis Armeniacae. Papiae (Italia borealis) et Meaux (Gallia) 1900.

*

Negli stessi frutti affetti da *eczema empetiginoso*, come si è detto, ho trovato accidentalmente picnidi di una specie di *Phyllosticta*, che mi sembra fino ad ora non descritta, ed un *Phoma* diverso dal *Ph. Armeniacae* Thüm., che rispondono alle seguenti diagnosi:

Phyllosticta Armenicula N. SP.

Maculis irregularibus, ½ cm. latis, suberosis, margine indistincto; periteciis punctiformibus, sparsis, nigricantibus, globosis, prominulis, minutissimis, 42-78 μ, pertusis; sporulis ellipticis, utrinque rotundatis, 2,5-3 ≈ 4,5-5,3 μ, hyalinis.

In fructibus Armeniacae. Papiae, 1900.

Si distingue dalla *Phyllosticta vindobonensis* Thüm. che vive parimenti sui frutti degli Albicocchi, per formare macchie più piccole ed irregolari, per i periteci poco numerosi, sparsi, piccolissimi (fig. 19), e per le spore di forma meno allungata (fig. 16), avendo il diametro trasversale relativamente assai più lungo.

Phoma Myxae, N. SP.

Peritheciis globoso-depressis, contextu parenchimatico fuliginco, in crusta irregulare, depressa, fuliginea, lignosa, ½ cm. lata, margine indistincto, densiuscule sparsis, immersis, tectis, ovato-ellipticis, 4,5-6,5 ≈ 3,3-4 μ., utrinque obtusis, hyalinis.

In fructibus Armeniacae. Papiae 1900.

Si distingue dal *Phoma Armeniacae* Thüm., perchè forma macchie più piccole, irregolari, fuligginee, senza margine distinto, non infossate nella matrice; per i periteci immersi (fig. 10, 17 e 18), molto più grandi, e per le spore proporzionalmente assai più brevi e globose (fig. 11).

Queste due sferossidee trovansi, come ho detto, accidentalmente nell'*eczema empetiginoso* delle albicocche, quindi non possono considerarsi come causa della malattia, che deve essere attribuita in vece alla *Stigmina Briosiana.*

I frutti affetti da *eczema empetiginoso* sono incommerciabili, non solo per il brutto aspetto, ma anche per le alterate qualità della polpa, la quale si prosciuga ed acquista un sapore amarognolo ed astringente. Bisogna notare ancora che quando i frutti sono screpolati, imputridiscono colla massima facilità, specialmente se sopraggiungono delle pioggie. Ho osservato anche albicocche screpolate invase da *Rhizopus nigricans* Ehrenb., dopo dieci o dodici ore dalla raccolta. Questa muffa assai nociva alla salute, s'insinuava nelle screpolature per cui sul mercato non sarebbe stato facile distinguere fra i frutti screpolati e ricoperti di croste, quelli non ancora ammuffiti.

Contro questa malattia si potrebbero tentare le solforazioni o le irrorazioni col solfato di rame; cominciando ad applicarle poco dopo la sfioritura, come mi propongo di fare nel prossimo anno.

Dall'Istituto Botanico dell'Università di Pavia, settembre 1900.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II.

Fig. 1. — Albicocca affetta da *eczema empetiginoso*, giunta a maturazione.
„ 2. — „ „ „ „ atrofizzata.
„ 3. — Sezione di una pustola.
„ 4. — *Stigmina Briosiana*: micelio entro le cellule della polpa.
„ 5. — „ „ „ „ „ „ con rami sporiferi e spora germinante entro la lacerazione della polpa.
„ 6. — „ „ spora muriforme od in via di segmentazione e di germinazione.
„ 7. — „ „ rametto sporifero osservato entro una lacerazione.
„ 8. — „ „ spora muriforme od in via di segmentazione.
„ 9. — „ „ spora in via di germinazione osservata entro una lacerazione.
„ 10. — Picnidio di *Phoma Mixae* veduto in sezione.
„ 11. — „ „ „
„ 12. — Acervolo di *Stigmina Briosiana*.
„ 13. — Spora di „ „ che ha formato una massa cellulosa.
„ 14. — Spore di „ „ in diversi stadi di sviluppo.
„ 15. — Spora toruloide di „ „ in via di germinazione.
„ 16. — Spore di *Phyllosticta Armenicula*.
„ 17. — Porzione di crosta con picnidi di *Phoma Mixae* veduti di profilo.
„ 18. — Picnidio di *Phoma Mixae* veduto di sopra.
„ 19. — Picnidio di *Phyllosticta Armenicula*.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)
Diretto da G. Briosi.

INTORNO ALLA MALATTIA DELLA VITE NEL CAUCASO

(PHYSALOSPORA WORONINII n. sp.)

Nota di
L. MONTEMARTINI e R. FARNETI

Nel Caucaso, e specialmente nei vigneti della regione di Tiflis, verso la fine del mese di agosto del 1896, durante il primo periodo della maturazione, l'uva venne attaccata da una malattia parassitaria, di eccezionale gravità, i cui sintomi fecero sospettare trattarsi del *Black-Rot*.

Nell'autunno dello stesso anno, il sig. Nicolas de Speschuew, per incarico del Ministero d'Agricoltura della Russia, inviava dal Caucaso al prof. Giovanni Briosi, direttore del Laboratorio Crittogamico, due acini d'uva perchè fossero esaminati, accompagnando la spedizione con la lettera, che qui sotto riportiamo. [1]

---

[1] Novembre-Décembre, 1896. — Tiflis. *Direction du Ministère d'Agriculture en Caucase.*

Monsieur et très Honoré Professeur.

Chargé par S. E. le representant du Ministre de l'Agriculture et des Domaines, en Caucase, je prends la liberté de m'adresser à Votre compétence mycologique, Vous priant d'avoir la complaisance de vouloir bien examiner les quelques graines de raisin que je me permets de vous expedier ci-joint.

Dans plusieurs vignobles de la Kakhétie (Caucase) vers la fin du mois d'août, pendant la première periode de la veraison, le raisin a été atteint d'une maladie parasitaire et tous les symptômes ont donné l'alarme du Black-Rot.

Vue la gravité de cette question, j'ose la soumettre à Votre docte solution et

I risultati delle indagini eseguite nel Laboratorio sopra quei due acini vennero comunicati al sig. Nicolas Speschnew dal direttore Briosi, il quale ne rendeva conto nella *Rassegna Crittogamica pei mesi di aprile a luglio dell'anno 1897*, nei seguenti termini:

" Dal Caucaso, per parte del Ministero d'agricoltura di Russia (*Ministère d'Agriculture et des Domaines*, en Kakhétie) ci vennero inviati per esame due acini d'uva raccolti nel 1896 in seguito all'infierire di grave malattia in quei vigneti. Su tali acini si rinvennero fruttificazioni di *Botrytis acinorum* Pers. e picnidi riferibili ai generi *Phoma* o *Macrophoma*, ma non corrispondenti a quelli del Black-Rot (*Phoma uvicola* Berk. et Curt.). Erano invece molto vicini ai *Macrophoma flaccida* e *reniformis*, i quali, almeno finora, sono considerati come semplici saprofiti. In uno di tali acini si trovarono dei noduli micelici rappresentanti organi di fruttificazione non ancora maturi, quindi non determinabili. In ogni modo si potè escludere, per quanto mostravano i due acini spediti, che si trattasse di *Black-Rot*, come si sospettava dall'autorità del luogo. Nuovo materiale per più sicuro giudizio venne chiesto, ma non fu mandato. „ [1]

Di opinione affatto diversa furono il Viala in Francia, [2] il Woronin in Russia, [3] ai quali erano pure stati mandati dal Caucaso acini per istudio, ed in parte anche il Jaczewski che si recò a studiare la malattia sul posto.

Il Viala, [4] dopo avere esitato sopra la natura del male per l'aspetto

---

c'est avec une bien comprensible impatience que nous attendons Votre très honorée reponse.

Veuillez agréer, Monsieur, l'assurance de la considération d'estime de Votre très respectueux.

NICOLAS DE SPESCHNEW
Agronome-expert du Ministère
d'Agriculture et des Domaines en Kakhétie

Al Dott. Professore GIOVANNI BRIOSI
Direttore del R. Istituto ed Orto Botanico
dell'Università di Pavia (Italia).

[1] *Bollettino di Notizie Agrarie* del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Anno XIX, Roma 1897; ed *Atti dell'Istituto Botanico dell'Università di Pavia*, Serie II, Vol. V., Milano, 1899, pag. 338.

[2] P. VIALA, *Le Black-Rot en Russie*, in *Revue de viticolture*, Tom. VI, Paris, 1896, pag. 489.

[3] WORONIN M., *Zur Black-Rot-Frage in Russland*, in *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, VII Band. Stuttgart, 1898, pag. 193).

[4] Loc. cit.

esterno degli acini, dice: " les organes réproducteurs du Black-Rot, très abondants et très bien constitués, ne permettent, à l'examen microscopique, aucun doute sur la nature de la maladie ".

Il Woronin [1] dal canto suo, benchè non avesse potuto osservare, nel materiale del 1896, che la sola forma picnidica, non esita ad asserire che trattasi veramente di Black-Rot; e dice d'averne avuto la conferma dall'esame della forma ascofora ottenuta per coltura da materiale mandatogli posteriormente.

Il Jaczewski, [2] che fu inviato dal Ministero d'Agricoltura della Russia a studiare la malattia sul posto durante gli anni 1897 e 1898, assicura e conferma la diagnosi del Woronin, dopo avere ottenuto, da molti acini esclusivamente attaccati da *Phoma reniformis*, una forma ascofora che afferma assolutamente identica a quella del Black-Rot (*Guignardia Bidwellii* Viala e Ravaz).

Il nostro parere trovandosi in contraddizione con quello emesso dagli insigni micologici e fito-patologi sopracitati, stimammo necessario un nuovo e più accurato esame degli acini avuti nel 1896. Questo secondo esame ci persuase sempre più, che non trattavasi della forma picnidica del Black-Rot (*Phoma uvicola*), ma bensì del *Phoma reniformis* e del *Phoma flaccida* il cui saprofitismo era stato ben constatato dal Viala e Ravaz in Francia [3] e nel nostro laboratorio dimostrato anche sperimentalmente dal Cavara. [4] Non si poteva quindi ammettere un parassitismo locale di queste due forme di miceti, onde il prof. Briosi si rivolgeva direttamente all'insigne micologo russo, Woronin, per avere nuovo materiale di studio.

Ed il Woronin mandò al Briosi, gentilmente, molti acini secchi ed alcuni in alcool entro piccole provette, avvertendo che in questi ultimi si osservava la stessa forma ascofora che aveva ottenuto artificialmente a Pietroburgo, coltivando colle dovute precauzioni sopra sabbia umida, gli acini secchi inviati dal Caucaso.

Questo materiale venne a noi affidato per istudio dal prof. Briosi,

---

[1] Loc. cit.

[2] Jaczewski cit. dal Prillieux e Delacroix, op. cit. a pag. 3. — Secondo Jaczewski nel Caucaso si trova anche il *Ph. uvicola* ma in proporzione molto minore del *Phoma reniformis* che invade tutta la regione.

[3] P. Viala et L. Ravaz, *Le Black-Rot*, Montpellier, 1886, pag. 54-58; e seconda edizione 1888, pag. 80-85.

[4] F. Cavara, *Intorno al disseccamento dei grappoli della vite (Peronospora viticola, Coniothyrium Diplodiella, e nuovi ampelomiceti italici)*, in *Atti dell' Istituto Botanico dell' Università di Pavia*, Serie II, Vol. I, Milano, 1888, pag. 315-317.

e sono i resultati ottenuti che formano l'oggetto della presente memoria.

Le resultanze delle ricerche del nostro Laboratorio, pubblicate sino dal 1897, se non furono sempre citate, vennero però, e lo constatiamo con compiacimento, confermate sul posto dal Jaczewski [1] e da N. N. Speschnew, [2] non che da Prillieux e Delacroix [3] sopra materiale spedito dal Caucaso nel 1897 alla Stazione di patologia vegetale di Parigi.

Il Jaczewski e lo Speschnew però ritennero che il *Phoma reniformis* ed il *Phoma uvicola* altro non fossero che forme differenti di fruttificazione picnidiale della *Guignardia Bidwellii;* [4] ma tale opinione noi non possiamo condividere perchè mentre una delle forme (*Phoma uvicola*) è eminentemente parassita e dannosa tanto in Francia come in America, sopra ogni specie e varietà di vite coltivata o selvatica e persino sugli *Ampelopsis;* l'altra (*Phoma reniformis*) ovunque innocua e saprofita, dovrebbe nel Caucaso cambiare natura e diventare un parassita perniciosissimo.

Parimenti non possiamo essere d'accordo col Prillieux e Delacroix nel considerare il *Phoma flaccida* e il *Phoma reniformis* come forme picnidiali di una nuova specie di *Guignardia* parassita (*Guignardia reniformis* Prill. et Delacr.) perchè non possiamo ammettere il parassitismo di queste due forme picnidiali, dopo quanto è stato constatato dal Viala e Ravaz in Francia [5] e sperimentalmente dimostrato dal Cavara in Italia. [6]

Un bimorfismo o trimorfismo costante, rispetto ai caratteri morfologici, della forma picnidiale della *Guignardia Bidwellii,* nelle stesse

---

[1] Loc. cit.

[2] N. N. Speschnew, *Ueber Parasitismus von Phoma reniformis V. et R. und seine Rolle in der Blackrot-Krankheit der Weintraube*, in *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, Band. IX Stuttgart, 1899, pag. 257.

[3] Prillieux et Delacroix, *Sur une maladie des raisins des vignes du Caucase*, in *Comptes Rendus des séances de l'Académie des sciences*, Tom. CXXX. Paris, 1890, pag. 298.

[4] N. N. Speschnew di Tiflis che inviò a noi gli acini del 1896 e che ha osservato la malattia sul luogo, nella memoria sopracitata, ritiene parimenti che il *Phoma reniformis* sia parassita ed una forma speciale del *Ph. uvicola*. Il signore Speschnew nella sua memoria non cita affatto la lettera del Briosi nella quale si constatava per la prima volta la presenza del *Phoma reniformis* e del *Ph. flacida* nei vigneti del Caucaso.

[5] Loc. cit.

[6] Loc. cit.

condizioni di matrice e d'ambiente, sarebbe un fatto di notevole importanza per la crittogamia; ma la variabilità della stessa forma nei rapporti coll'ospite, nelle medesime condizioni biologiche, per supposte influenze cosmiche della regione, costituirebbe un fatto addirittura prodigioso, che se fosse comprovato, sconvolgerebbe i principi fondamentali della patologia vegetale e della parassitologia in ispecie.

Noi riteniamo che il Jaczewski e lo Speschnew siano incorsi in errore o nella determinazione della forma specifica del parassita, o nella interpretazione dei fenomeni patologici ad esso attribuiti. In questa nostra opinione ci confermano le recenti esperienze di Ravaz e Bonnet, [1] fatte appunto per decidere questa grave questione, le quali confermano pienamente quelle del Cavara fatte fino dal 1887.

Caratteri esterni della malattia.

Non possiamo dare particolari sul modo di procedere dell'infezione, nè sul modo di comportarsi degli acini e dei grappoli durante la malattia, non avendo osservato che degli acini secchi e conservati in alcool; ma da quanto riferiscono Prillieux et Delacroix, sembra che avvenga qualche cosa di diverso da ciò che si osserva negli acini attaccati dal Black-Rot. [2] Lo stesso Viala che riferisce la malattia nel modo più assoluto al Black-Rot, dice:

" L'on a hésité sur la nature du mal, à cause de l'aspect que présentent quelques grains déjà vérés et qui, au lieu de se dessécher et de rider en noircissant, comme le font les baies avant véraison, restent gonflés, rougeâtres et juteau. „ [3]

Gli acini attaccati dal Black-Rot in Francia ed in America, presentano, come gli altri organi della pianta, caratteri speciali; [4] ma il

---

[1] Ravaz et Bonet, *Recherches sur le parasitisme du Phoma uvicola*, in *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, février 1900.

[2] Prillieux et Lacroix, op cit. " Toutefois, cette opinion (cioè che si trattasse di Black-Rot) n'a pas été adoptée sans conteste par certains cultivateurs qui, connaissant bien le Black-Rot de France, assuraient que la maladie du Caucase n'a pas la même allure que celle que l'on nomme ainsi en France, et que les dommages qu'elle cause autour de Tiflis sont notamment moindres que ceux que produit le Black-Rot dans notre pays. „

[3] P. Viala, *Le Black Rot en Russie*; op. cit.

[4] " Les caractères qu'il présente sur les organes qu'il attaque sont absolument spéciaux; il suffit de les avoir observés une seule fois pour ne pas les confondre avec

Viala nella sua breve nota sul Black-Rot in Russia, non dice se gli acini provenienti dal Caucaso presentavano i caratteri esterni speciali del Black-Rot. Noi crediamo quindi necessario far notare, come negli acini secchi provenienti dal Caucaso si osservino alcuni particolari caratteri e deformazioni, che non si riscontrano negli acini attaccati da Black-Rot nè in Francia, nè in America.

Pochissimi sono gli acini che si mostrano regolarmente raggrinzati in tutta la superficie, con pieghe, meandri ad alveoli più o meno regolari e profondi; ed anche fra quei pochi, rarissimi sono quelli nei quali si osservano picnidi (fig. 2 e 3).

La maggior parte presentano una irregolare contrazione della massa (fig. 4 e 9); spesso strane deformazioni e, generalmente, da un sol lato (fig. 8, 9 e 11). Sembra che in seguito ad atrofia o ad anormale sviluppo di una parte, sia avvenuta una specie di torsione del chicco, accompagnata da stiramento e da rottura della buccia e spesso da profonda lacerazione della bacca (fig. 5, 6, 7, 8 e 10); ciò che non si osserva mai negli acini attaccati da Black-Rot.[1] Questo fatto trova una spiegazione nell'osservazione fatta sul luogo dal Speschnew[2] e in quanto hanno constatato Prillieux e Delacroix; cioè, che più sovente la distribuzione dei concettacoli sopra gli acini del Caucaso, differisce, in modo notevole, da quella che si osserva nel Black-Rot: in luogo d'invadere tutto l'acino, il parassita si localizza in un'area che non occupa che una parte della sua superficie; di sotto nella profondità della polpa, i tessuti uccisi dal micelio sono limitati da una lamina sugherosa.[3]

Alcuni acini del Caucaso lasciano anch'essi come quelli del Black-Rot intravedere la forma dei semi per il poco sviluppo della polpa e per la stretta applicazione di questa e della buccia sui vinaccioli, ma questo si osserva sempre da una sola parte; mentre nel resto, sono molto meno

---

ceux des autres parasites de la vigne. „ — P. Viala et Ravaz. *Mémoire sur une nouvelle maladie de la vigne: Le Black-Rot.* Montpellier, 1886, pag. 8. — P. Viala et L. Ravaz, *Le Black-Rot*. Montpellier, 1888, pag. 8. — P. Viala, *Les Maladies de la Vigne*, 3me édit. Montpellier, 1893, pag. 163.

[1] “ . . . ne forme pas des blessures, ni ne déchire les tissus „ Dr. Geo. Engelman, citato dal Viala (Maladie de la Vigne, 1ere édition, 1885, pag. 164).

“ La peau et la pulpe, ridées et amincies, sont appliquées contre les pépins, sans présenter à leur surface ni excoriations, ni lésions. „ Viala et Ravaz, *Le Black-Rot*, 1.a edizione, 1886, pag. 9; e 2.a ediz., 1888, pag. 11.

[2] Speschnew, loc. cit., dice che il male non invade tutto l'acino come avviene nel Black-Rot, ma si limita sempre ad un'area determinata della bacca.

[3] Prillieux et Delacroix, op. cit., pag. 300.

contratti, si mostrano polposi, onde la bacca sembra come dimezzata (fig. 7 e 11).

Dobbiamo far notare ancora, come giustamente fanno osservare Prillieux et Delacroix,[1] che in Europa ed in America il Black-Rot attacca non solo i grappoli, ma anche le foglie ed i pampini che si mostrano sempre ricoperti da numerosissime macchie prodotte dal parassita. Nel Caucaso, da quanto si è constatato fin'ora, nulla di ciò. Anzi, fanno osservare Prillieux e Delacroix, che nelle macchie stesse prodotte artificialmente dal Jaczewski per mezzo dell'inoculazione delle spore del *Phoma reniformis*, e dovute secondo esso ad infezione (fatto non potuto constatare dallo Speschnew), non si rinvenne nessun parassita; tranne in un caso solo, probabilmente accidentale, nel quale si constatò la presenza della *Pestalozzia uvicola*.

Dobbiamo aggiungere inoltre, che negli acini attaccati da Black-Rot, i picnidi sono sempre accompagnati da spermazi;[2] mentre negli acini del Caucaso noi non ne abbiamo osservato nemmeno uno, e del resto, nessuno di coloro che fino ad ora si sono occupati di questa malattia, ne fa parola.

P. Viala nella sua nota dice: " Les raisins nous ont été adressés le 16 octobre, et les pycnides étaient entremêlés à quelques périthèces; nous n'avions jamais observé une formation aussi hâtive des perithèces. „ Questo sol fatto, di grande importanza biologica, perchè la forma ascofora del Black-Rot, tanto in America quanto in Francia, non si forma mai prima dell'inverno, ma soltanto nel maggio e nel giugno dell'anno seguente,[3] doveva bastare da solo, come giustamente osservano Pril-

[1] Loc. cit.

[2] " Les deux sortes de réceptacles sont entremêlés, parfois isolés, accolés ou réunis au nombre de quatre à six, tangents, délimités seulement par une membrane commune et plus ou moins épaisse „. — Viala, *Les Maladies de la Vigne*, I^ere édit., 1885, pagina 165; 2^me, 1887, pag. 260; 3^me, 1893, pag. 179. — Viala et Ravaz, *Le Black-Rot*, 1ª ediz., 1886, pag. 16; 2ª ediz., 1888, pag. 20.

[3] Les périthèces, ou formes parfaites de reproduction du Black-Rot, sont en plein développement aux Etats-Unis comme en France, au mois de mai et au commencement du mois de juin. Je n'ai pu en retrouver à partir du mois de juillet, et ils ne se forment pas à la fin de l'automne ni en hiver; c'est ce que nous avons constaté souvent en France, avec M. L. Ravaz.

M. C. Bidwell, qui avait observé, le premier, les périthèces en 1880, a vérifié cette observation pendant les années suivantes. Dans diverses expériences qu'il a tentées, il n'a jamais obtenu la forme ascospore qu'en mai au plus tôt, et les asques avaient toujours disparu en juillet.

" Les périthèces ont donc une durée très courte et ne se forment qu'en mai et juin pour disparaître bientôt. „ — P. Viala, *Les Maladies de la Vigne;* troisième édition. Montpellier, 1893, pag. 187.

lieux e Delacroix, a rendere almeno più circospetti coloro che riferirono la malattia del Caucaso al Black-Rot; invece sorvolarono anche sopra questo fenomeno importante, attribuendolo a condizioni speciali d'ambiente.[1]

Studio botanico della malattia.

Negli acini secchi inviati dal Woronin osservammo una forma picnidica ben diversa da quella che avevamo osservata nei due acini inviati nel 1896 dallo Speschnew, e che per la forma dei picnidi, per la forma ed il colore delle stilospore e per l'ispessimento del loro episporio, riconoscemmo subito non potersi riferire al *Phoma uricola* Viala e Ravaz.

Contemporaneamente negli acini in alcool trovammo una forma ascofora, munita di parafisi, per conseguenza *non riferibile al genere Guignardia* Viala e Ravaz. Non si tratta dunque di Black-Rot, ma di un nuovo parassita, che devesi riferire al genere *Physalospora,* e che noi denominiamo *Physalospora Woroninii* dedicandola all'insigne micologo russo, Woronin, che ad un tempo è un amico caro al prof. Briosi che ci affidò lo studio di questa grave malattia.

I periteci, a sviluppo autunnale, sono neri, piriformi o conico-cilindracei, quasi superficiali (fig. 12), alti da 430 a 450 μ, larghi da 240 a 245 μ, a parete composta di molti strati di cellule, di 44 a 55 μ di spessore, ad imenio basale (fig. 12). Gli aschi sono clavati, ad otto spore distiche od irregolarmente distiche, lunghi da 115 a 135 μ, in media 128 μ, per 15 a 17 μ di spessore (fig. 1). Essi giungono soltanto alla metà od ai due terzi dell'altezza della cavità del peritecio (fig. 12 e 13).

Le parafisi sono numerosissime, filiformi, tenuissime, di circa 2 μ di spessore, molto più lunghe degli aschi ed intricato-crespe (fig. 14). Le spore sono incolori, a protoplasma granulare, fusoidali o lanceolato-romboidali, lunghe da 22 a 28 μ, in media 26, e larghe da 6 a 7 μ (fig. 15).

I picnidi, parimenti quasi superficiali (fig. 16), rompono tosto l'epidermide fino dalla prima formazione dello stroma, la quale, in seguito,

[1] P. Viala, *Le Black-Rot en Russie*, loc. cit.

non ne abbraccia che la base, e, da quanto abbiamo potuto osservare nel materiale a nostra disposizione, non si trovano mai accompagnati da spermazii. Questi picnidi sono neri, della stessa forma dei periteci, cioè piriformi o conico cilindracei, a parete molto grossa, dai 40 ai 45 μ di spessore, alti da 250 a 300 μ e larghi da 160 a 200 μ (fig. 16).

I basidii misurano dai 10 ai 14 μ in altezza per 1,5 μ in spessore, e sono inseriti sopra tutta la parete interna del concettacolo (fig. 16 e 20).

Le stilospore sono obovali-piriformi, subacute alla base, brune o brune olivacee a completo sviluppo,[1] ad episporio molto spesso, di μ 1,5 di spessore, a contenuto omogeneo, qualche volta unisettate, con setto generalmente obliquo, di 9-15 μ = 5-7 μ (fig. 17).

Il micelio si accumola nei tessuti periferici dell'acino, in corrispondenza dei picnidi o dei periteci, ed è di color bruno, fittamente settato, ramoso, tortuoso, varicoso-nodoso o subtoruloso (fig. 18 e 19).

***

La *Physalospora Woroninii*, non può confondersi colla *Physalospora Bidwellii* (Ellis) Sacc. (*Laestadia Bidwellii* Viala e Rav. 1888;[2] *Guignardia Bidwellii* Viala e Rav. 1892)[3] perchè quest'ultima manca assolutamente

---

[1] Questa colorazione è considerevole spessore dell'episporio sono stati constatati anche da Ravaz e Bonet (*Recherches sur le parasitisme du Phoma uvicola*, in *Compt. Rendus*, février 1900).

[2] P. Viala et L. Ravaz, *Note sur le Black-Rot*, in *Progrès Agricole*, Tome IX. Montpellier, 1888, pag. 490.

[3] P. Viala et L. Ravaz, *Sur la dénomination botanique* (*Guinardia Bidwellii*) *du Black-Rot*, in *Bulletin de la Société mycologique de France*, Tome VIII, Paris. 1892, pag. 63.

Siccome la presenza delle parafisi è uno dei caratteri tipici del genere *Physalospora*, così i signori P. Viala ed L. Ravaz, nel 1888 (2), per l'assenza di parafisi, riportarono la *Physalospora Bidwellii* Sacc. al genere *Laestadia* Auer. (*Laestadia Bidwellii* Viala e Ravaz) che è caratterizzato, è vero, dall'assenza di parafisi, ma altresì da periteci *lenticolari* e *membranacei*.

Nel 1892, i signori P. Viala ed L. Ravaz (3) cambiarono la denominazione del genere *Laestadia* d'Auerswald in quello di *Guignardia*, per ragioni di priorità. Al genere *Guignardia*, che conserva quindi tutti i caratteri generici delle *Laestadia* Auer. essi riferirono a torto, per le sopradette ragioni, la *Physalospora Bidwellii* Sacc., mentre avrebbero dovuto tutt'al più fondare una sezione del genere *Physalospora*, caratteriz-

di parafisi,[1] ha i periteci globosi molto più piccoli, impiantati molto più profondamente nella matrice,[2] con ostiolo più largo,[3] che si sviluppano esclusivamente in primavera.[4] Ha poi gli aschi alti quanto la

---

zata dell'assenza di parafisi, e riferirvi non solo la *Physalospora Bidwellii* Sacc., ma anche le altre specie di *Physalospora* mancanti parimenti di parafisi. Se avessero poi creduto sufficiente l'unico carattere dell'assenza di parafisi, per fondare un genere nuovo, non dovevano mai (per potervi riferire la *Physalospora Bidwellii* Sacc. e le altre specie del medesimo genere senza parafisi) assegnare al nuovo genere i caratteri della forma e del contesto dei periteci delle *Laestadia*, ma bensì quelli del peritecio delle *Physalospora*.

Ben inteso, che nel nuovo genere non sarebbe stato possibile far entrare nessuna delle specie di *Laestadia* le quali avrebbero dovuto conservare sempre gli stessi caratteri generici, anche quando avessero creduto necessario ed utile, ribattezzare il genere, il cui nome era già stato dato precedentemente ad un genere di fanerogame. Mentre i signori Viala e Ravaz hanno creduto ben fatto cambiare il posto sistematico al micete del Black-Rot, essi non hanno fatto, a noi sembra, che intricare di più la sinonimia e fare entrare nell'uso comune una denominazione che non può essere accettata dalla scienza.

[1] " Le champignon du Black-Rot n'a point de paraphyses dans les périthèces. „ — P. Viala, *Les Maladies de la vigne*; 3.me édition. Montpellier, 1893, pag. 192.

[2] Les asques ne sont *jamais* entremêles de paraphyses. Les nombreuses recherches que nous avons faites tant en France qu'en Amérique pour nous assurer de ce fait, nous ont toujours donné le même résultat; dans aucun cas, nous n'avons pu observer de paraphyses dans les périthèces. „ — P. Viala et L. Ravaz, *Note sur le Black-Rot*, in *Progrès Agricole et Viticole*. Montpellier, 1888, pag. 493.

" Les périthèces du Black-Rot en sont toujours dépourvus. „ — P. Viala et L. Ravaz, in *Bulletin de la Société mycologique de France*, Tome VIII, 1892, pag. 63. " elles sont entremêlées, dans la cavité, à un assez grand nombre de gouttelettes réfringentes, mais il n'existe jamais de paraphyses. „ — P. Viala, *Les Maladies de la Vigne*; 3me édit., 1893, pag. 188.

P. A. Saccardo, che riferisce la *Sphœria Bidwellii* Ellis al genere *Physalospora* (*Ph. Bidwellii* (Ellis) Sacc. Syll. Fung. vol. 1., Patavii, 1882, pag. 441), nella diagnosi dice: " *parafisibus nullis*. „

[2] " Peritheciis minutis, globosis, epidermide tectis, demum suberumpentibus, apice poro pertusis. „ — P. A. Saccardo, *Sylloge Fungorum*, Vol. I, pag. 441.

" ... plongés dans l'épiderme qu'ils déchirent, en s'accroisant pour émerger à sa surface „. — P. Viala, *Les Maladies de la Vigne*, 2me édition, 1887, pag. 287. — P. Viala et Ravaz, *Le Black-Rot*. Montpellier, 1888, pag. 36.

" Enfoncées dans le grain, elles émergent ensuite en l'accroisant et déchirent la cuticule desséchée du fruit. „ — P. Viala, *Les Maladies de la Vigne*, 3me édit., 1893, pag. 187.

[3] " Ils sont percés au sommet d'une ouverture circulaire assez grande, avec bord legèrement prominent. „ — P. Viala, *Les Maladies de la Vigne*. 2me edit. 1893, pagina 187.

[4] Vedi nota a pag. 21.

cavità del peritecio,[1] molto più brevi e più stretti,[2] e le spore subovoidali molto più brevi.[3]

La forma picnidiale della *Physalospora Woroninii* si distingue facilmente dalla forma picnidiale della *Physalospora Bidwellii* Sacc. per avere i picnidi molto più superficiali, piriformi, o conico-cilindracei, quindi di forma molto diversa, molto più grandi; e per avere le stilospore obovali-piriformi, subacute alla base, di color bruno, ad episporio molto più ispessito, qualche volta unisettate e di dimensioni non corrispondenti.

Il micelio poi, tanto della forma ascofora, quanto della forma picnidica, si distingue facilmente per la sua forma speciale, caratteristica, per le dimensioni e per il colore.

La *Physalospora Woroninii* si distingue dalla *Physalospora uvæ-sarmenti* (Cook.) Sacc.[4] che vive sopra i tralci (*Sphæria uvæ sarmenti* Cook.[5] perchè quest' ultima ha i periteci globosi, subepidermici, e le spore molto più lunghe ($30 \times 8\ \mu$)[6].

Dalla forma ascofora che i signori Prillieux et Delacroix hanno trovato sugli acini e che hanno denominata *Guignardia reniformis* Prill.

---

[1] " Elles sont aussi longues que le périthéce est haut. „ — P. VIALA, *Les Maladies de la Vigne*, 3me édit., 1893, pag. 188.

[2] " Ascis clavato-cylindraceis, obtusis, 67, 12,5. „ — SACCARDO, *Syll. Fung.*, Volume I, pag. 441.

" Les asques mesurent de 72 à 84 μ de longueur sur 9 à 10 μ de largeur au plus grand diamètre. „ — P. VIALA et RAVAZ, *Note sur le Black-Rot*, in *Progrès Agricole et Viticole*, Montpellier, 1888, pag. 491. — P. VIALA, *Les Maladies de la Vigne*, 3me édit., 1893, pag. 188.

[3] " Irregulariter ellipticis vel oblongis, continuis 12-17 = 4,5 — 5 μ. „ — SACCARDO, *Syll. Fung.*, Vol. I, pag. 441. " Sont sub-ovoides, ou un peu déprimées sur leur pourtour. „ — P. VIALA, *Les Maladies de la Vigne*, 2me édit, 1887. — P. VIALA et L. RAVAZ, *Le Black-Rot*, Montpellier, 1888. — P. VIALA, *Les Maladies de la Vigne*, 3ème édit., 1893, pag. 189.

" Elles ont une longueur variante de 12 a 14 μ et un diamètre de 6 a 7 μ. „ — P. VIALA et L. RAVAZ, *Le Black-Rot*, 1888, pag. 491.

[4] P. SACCARDO, *Syll. Fung.*, Vol. II, addenda XXXVIII, 1883, e vol. IX, 1896, pag. 593. — P. VIALA * scrive erroneamente: *uvae-sarmenti* Berlese e Voglino in Sacc., Syll. Fung. Add. Vol. I-IV, 1886, pag. 64, perchè Berlese e Voglino riportarono semplicemente dal Saccardo. Vol. II.

* P. VIALA, *Les Maladies de la Vigne*, 3me édit. 1893, pag. 194.

[5] C. COOKE, *Rev. Fung. Amer.*, n. 678, in *Grevillea*, Vol. XI, marzo 1883, p. 109.

P. Viala cita erroneamente la Grevillea, vol. XIII, riportando forse l'errore di stampa di Berlese e Voglino.

[6] P. VIALA ritiene la *Physalospora uvae-sarmenti* Sacc. sinonimo della *Ph. Bidwellii* Sacc. *Les Maladies de la Vigne*, pag. 194.

e Delac., ritenendola la forma ascofora del *Phoma reniformis*, [1] si distingue facilmente perchè la *Guignardia reniformis* ha periteci che non oltrepassano i 120 μ, con ostiolo molto largo, che raggiunge dai 25 ai 28 μ di diametro; ed ha aschi molto più piccoli (70 × 10 μ), con spore anche più piccole (11 a 15 × 4,7 — 6 μ).

Si distingue poi dalla *Physalospora baccae* Cavara (Atti dell'Istituto Bot. di Pavia, II Serie, Vol. I, 1888) per la forma caratteristica dei periteci, alti quasi il doppio e di minore larghezza; per la parete periteciale che ha il triplo di spessore, per gli aschi di dimensioni quasi doppie, e per le spore molto più lunghe e poco più larghe.

Il *Phoma uvarum* Sacc., che secondo il Viala non sarebbe altro che la forma picnidiale del Black-Rot sopra gli acini della *Vitis rotundifolia*, si distingue dalla forma picnidiale della *Physalospora Woroninii* principalmente per i periteci membranacei, incolori, subepidermici, col centro nero, e le spore di forma ben diversa.

La forma picnidiale del Black-Rot che vive sopra le foglie, per i suoi caratteri si scosta assai di più di quella degli acini da quella picnidiale della *Physalospora Woroninii;* quindi è superfluo farne risaltare i caratteri differenziali. Lo stesso dicasi del *Phoma ampelopsidis* Sacc. che vive sopra i sarmenti dell'*Ampelopsis* e di tutte le forme foglicole come il *Phoma uvicola* var. *Labruscae* Thüm., *Phyllosticta viticola* Thüm., e *Phyllosticta Labruscae* Thüm., che da alcuni si riferiscono al Black-Rot. La sola *Ascochyta Ellisii* Thüm., stando alla diagnosi che ne dà l'autore, sembrerebbe che si accostasse per alcuni caratteri alla nostra forma picnidiale: “ *peritheciis prominulis, conico-hemisphæricis, liberis; . . . sporis globosis vel ovatis . . ., episporio crasso* „. Esaminando però gli esemplari autentici del Thümen (*Herb. mycolog. œconomicum*, fascicolo XII, n. 576), si vede che ben poco differisce per la forma e le dimensioni del picnidio e per il contesto della sua parete dalla forma tipica del Black-Rot delle foglie. Le spore hanno poi l'episporio che raggiunge appena un quinto dello spessore delle stilospore della *Physalospora Woroninii*, ed hanno il contenuto molto granuloso.

Il *Phoma reniformis* ed il *Ph. flaccida* hanno caratteri ben diversi dalla forma picnidica della *Physalospora Woroninii.* Il *Ph. reniformis* si scosta maggiormente per i periteci globosi un poco depressi, coperti dall'epidermide, larghi 363 μ ed alti 253 μ, con parete d'un bruno chiaro e relativamente molto sottile. Le spore sono allungate (22 × 6 μ), a contorno un poco ondoso, più grosse nel mezzo ed ottuse ad ambo

[1] Prillieux et Delacroix, loc. cit.

l'estremità. Il suo micelio è molto ramificato, flessuoso, ma non varicoso, settato di tratto in tratto, biancastro, e di dimensioni variabili da 1,5 a 4,5 μ. Il *Ph. flaccida* si scosta parimenti per i picnidi globoso-depressi, subepidermici; per le spore fusoidali, acute ad ambo le estremità, di 16 — 19 × 6 μ; e per il micelio di color bianco.

Il *Coniothyrium Diplodiella* non può confondersi in alcun modo colla forma picnidica della *Ph. Woroninii*. Esso ha i concettacoli dapprima ovoideo-depressi, bianco-ceracei, poscia bruni, di 130 — 160 μ di larghezza per 90 a 120 μ d'altezza, con parete formata da tre strati di piccole cellule, e con imenio basale. Le sue spore sono diverse per la forma, per il contenuto e per lo spessore dell'episporio. Ha anche il micelio hyalino e di forma assai diversa.

La *Charinia Diplodiella* Viala et Ravaz, che gli autori ritengono la forma ascofora del *Coniothyrium Diplodiella,* ha le spore color cedro chiare, lunghe 15 μ per 3,75 μ di spessore, settate e ristrette nel mezzo. I suoi aschi non misurano che 56 μ × 8,5, ed i suoi periteci sono sferici, di 140 a 160 μ, con ostiolo largo e crateriforme.

Non potendo quindi riferire questo parassita dell'uva nel Caucaso a nessuna delle specie di *Physalospora* fino ad ora descritte, ne abbiamo fatto una specie nuova, che noi riteniamo la causa della malattia, perchè si riscontra unicamente negli acini che presentano le alterazioni caratteristiche da noi descritte, constatate sul posto dallo Speschnew.

Physalospora Woroninii n. sp.

Peritheciis pyriformibus vel conico-cylindraceis, sub-superficialibus, 430-350 μ altis, 240-245 μ latis; perithecii contextu atro, pluristratoso, 44-45 μ crasso; ascis clavatis, ex hymenio basali oriuntibus et ad $^1/_2$ vel $^1/_3$ perithecii pervenientibus, 115-135 = 15-17 μ, octosporis; sporidiis distichis vel irregulariter distichis, fusoideis vel rhomboideo-lanceolatis, 22-28 = 6-7 μ, granulosis, hyalinis; paraphysibus numerosis, filiformibus, tenuissimis, 1-1,5 μ crassis, ascis longioribus. — Pycnidiis superficialibus, epidermide mox erumpentibus, fusiformibus vel conico-cylindraceis, 250-300 μ altis, 160-200 latis, contextu parenchymatico, 40-45 μ crasso; stylosporis obovoideo-pyriformibus, basi subacutis, bruneiis vel bruneo-olivaceis, 9-15 = 5-7 μ, enucleatis, interdum 2-3 nu-

cleolatis et etiam 1-septatis; episporio 1,5 μ crasso; basidiis filiformibus, 10-14 = 1,5 μ. — Mycelio in tessutis subepidermicis valde evoluto, fusco, pluriseptato et ramificato, prope pycnidiis et peritheciis tortuoso, varicoso nodoso, sub-toruloso.

In *Vitis viniferae* L. baccis submaturis, Tiflis in Caucaso.

Dall'Istituto Botanico dell'Università di Pavia, settembre 1900.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I.

Fig. 1. — Asco isolato di *Physalospora Woroninii* n. sp.
„ 2-11. — Diversi acini d'uva attaccati dal detto micete.
„ 12. Sezione long. mediana di un peritecio.
„ 13. — Sezione schematica di acino in corrispondenza a vari periteci.
„ 14. — Aschi e parafisi.
„ 15. — Ascospore isolate.
„ 16. — Picnidi in sezione ed interi.
„ 17. — Stilospore isolate.
„ 18. — Micelio.
„ 19. — Micelio irregolare, sotto ai picnidi.
„ 20. — Porzione di sezione di picnidio a forte ingrandimento.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)
Diretto da G. Briosi.

SOPRA UNA NUOVA MALATTIA DELL'ERBA MEDICA

(PLEOSPHAERULINA BRIOSIANA POLLACCI)

NOTA DEL

Dott. GINO POLLACCI

Con una tavola litografata (III).

Il prof. Zaccaria Bonomi nello scorso luglio mandava in esame alla Direzione del laboratorio crittogamico italiano delle piantine di *Medicago sativa* L. le cui foglie presentavano numerose macchie palesemente dovute all'azione di qualche parassita.

Tali piantine erano state colte in campo di erba medica, completamente infestato, della provincia di Udine.

Il Direttore del laboratorio prof. Giovanni Briosi affidò a me lo studio di queste alterazioni, i risultati del quale formano l'oggetto della presente nota.

Le piantine mandateci avevano raggiunto pressochè il loro completo sviluppo, ma le foglie erano disseminate di numerose chiazze di forma elissoidale, (Tav. III, fig. 1) di color marrone ai margini e cenericcio al centro, il cui diametro era di 1 $^1/_2$ a 4 millimetri. Queste numerose macchiettine quasi toccantesi fra di loro finivano per coprire la massima parte del lembo fogliare.

Molte di queste macchie erano pressochè uniformi, cioè non presentavano alcuna differenziazione. Alcune invece osservate colla lente mostravano verso il centro, nella parte di color cenere, dei piccoli corpicciuoli rilevati neri che escivano dall' epidermide rotta per sollevamento, i quali, osservati a debole ingrandimento e colla dovuta attenzione, tradivano la loro natura fungosa.

In corrispondenza di queste chiazze il lembo fogliare alquanto concavo dimostrava che aveva subito un arresto di sviluppo (Tav. III, fig. 6).

I corpiccioli conici e neri che escivano dall' epidermide visti a discreto ingrandimento (Tav. III, fig. 2), apparivano veri periteci ricoperti più o meno dall'epidermide della foglia e comunicanti coll'esterno per la parte superiore del loro corpo.

Osservati al microscopio i periteci in sezione mostravano forma ovoidale ed un peridio bruniccio ed olivaceo di natura menbranacea (Tav. III, fig. 4).

L'ostiolo era rotondo, privo di peli e centrale. L'interno della massima parte dei periteci trovavasi riempito di un numero vario di aschi della forma caratteristica a sacco, (80-90 ≈ 30-40 μ d.) privi di parafisi e contenenti otto spore che ricordavano quelle del genere *Pleospora*. ma dalle quali differivano perchè incolore o (rarissimamente) appena verdiccie chiare; queste spore misurano 20-25 ≈ 6-8 μ d.; sono oblunghe, segmentate da tre setti trasversali e qualche volta anche da uno o due setti longitudinali e spesso uniformi, con contenuto granulare e con menbrana liscia.

I periteci non sono disposti sulle macchie con ordine fisso, ma sparsi senza regola o (raramente) in circoli irregolari. La base del peritecio immersa nel mesofillo era assai ricca di micelii piuttosto sottili, cilindrici che invadevano specialmente il tessuto spugnoso.

Riscontrai altresì, benchè in picciol numero, corpi a struttura sclerotica, per lo più globosi, ricchi di micelio e quindi anch' essi assai dannosi alla vita dei tessuti in cui erano immersi e che rappresentano certamente uno stadio di sviluppo del fungo.

Per quanto ho detto questo micete deve essere riferito alla sezione *Hyalodictyae* delle *Sphaeriaceae* e propriamente al genere *Pleosphaerulina* del Passerini. [1] Infatti esso non può essere riportato alle *Phaeodictyae* perchè le süe spore sono jaline; dagli altri generi delle *Hyalodictyae* differisce poi perchè i periteci che sono semplici e menbranacei, contengono aschi a sacco aventi spore in numero di otto, e ostiolo inerme; inoltre differisce dal genere *Catharinia* Sacc., molto affine, per la mancanza di parafisi.

Al genere *Pleosphaerulina* a tutt' oggi sono state assegnate dieci specie di funghi, ma con nessuno di questi si può identificare il nostro, poichè differenzia da essi per il numero dei setti trasversali delle spore,

---

[1] Passerini G., *Diagnosi Funghi nuovi*, Vol. V, n. 17.

per le dimensioni di queste e per il suo parassitismo marcatissimo. Questa specie, non ancora da alcuno descritta, la dedico al mio professore Giovanni Briosi in segno di riconoscenza ed affetto.

Eccone la diagnosi:

Pleosphaerulina Briosiana n. sp. (Tav. III, fig. 1-6). *Maculis in foliis, bruno-cinereis, irregularibus, numeroris, 1 $^1/_2$-4 mm. d.; peritheciis sparsis, menbranaceis, immersis dein erumpentibus, globoso-oblongis, ostiolis glabris, minutis; ascis aparafysatis, saccatis, 80-90 ≈ 30-40 μ d.; sporidiis oblongo-fusoideis utrinque obtusiusculis, granulosis, clorino-hyalinis, transverse 3, rariter 4 septatis, loculis saepe 1-2 septis longitudinalibus divisis, 20-25 ≈ 6-8 μ d.; micelio ramoso, minuto, hyalino.*

In foliis vivis Medicaginis sativae L. *et* Medicaginis falcatae *in Utinum* et *Papia* (Italia sept.).

La *Pleosphaerulina Briosiana* deve essere dunque collocata nel gruppo delle specie di questo genere aventi dai 3 ai 4 setti, che sarebbero due secondo il Berlese [1]: la *Pleosphaerulina pallida (Sacc. et Speg.) Berl.* e la *Pleosphaerulina Peltigerae (Fuck.) Berl.* dalle quali la nostra si differenzia per mancanza di parafisi e per le dimensioni degli aschi e delle spore.

Saccardo [2] invece colloca la *Pleosphaerulina pallida (Sacc. et Speg.) Berl.* fra le *Catharinia*, e con ragione a me pare perchè nella diagnosi si assegnano alla *Pleosphaerulina pallida* aschi con parafisi, il che è un carattere essenziale del genere *Catharinia* che lo distingue nettamente dal *Pleosphaerulina* che ne è affatto privo. Lo stesso dicasi per la *Pleosphaerulina californica Berl.*, la quale pure per la stessa ragione dovrebbe essere messa fra le *Catharinia.*

Invece stando alla diagnosi data parmi debbasi mantenere fra le *Pleosphaerulina* la *Pleospora Peltigerae Fuck.* dal Saccardo messa fra le *Catharinia.*

---

[1] Berlese A. N., *Icones Fungorum*, Vol. II, pag. 99.

[2] Saccardo P. A., *Sylloge Fungorum*, Vol. XI, pag. 350.

Riassumendo, le specie del genere *Pleosphaerulina* secondo me dovrebbero essere disposte analiticamente in questo modo:

Pyrenomicetes - Sphaeriaceæ

HYALODICTYAE.

Gen. PLEOSPHAERULINA.

(Periteci tecti globosi o lenticolari, aschi a sacco aparafisati, spore jaline o clorine, plurisettate e muriformi.)

I. Specie con spore aventi 3, 4 setti trasversali:

Plsph. Peltigerae (Fuck.) Berl.

(formante macchie aride sopra il lichene Peltigera canina: periteci superficiali: aschi 72 ≈ 18 μ d.: spore 18 ≈ 7 μ d.; 4 settate).

Plsph. Briosiana Pollacci.

(formante macchie brune e cenericce nel centro, elissoidali caratteristiche: periteci immersi poi erompenti; aschi a sacco 80-90 ≈ 30-40 μ d.; spore 20-25 ≈ 6-8 μ).

II. Specie con spore aventi 5 setti:

Plsph. intermixta (Berk et Br.) Berl.
„ *citrea (Rostr.) Berl.*
„ *americana (Ell. et. Ev.) Berl.*
„ *hyalospora Berl.*
„ *guaranitica (Speg.) Sacc.*
„ *sphaerelloides (Speg.) Sacc.*

III. Specie con spore aventi 7-8 setti:

Plsph. Dryadis (Starb.) Sacc.

In questo autunno ho poi trovato lo stesso micete parassita anche sopra piante di *Medicago* viventi nell'orto Botanico di Pavia e anzi non solo sulla *Medicago sativa* come a Udine, ma anche sulla *Medicago falcata;* questo indicherebbe che tale malattia è forse molto più diffusa di quanto si può supporre.

I rapporti del parassita descritto colla pianta matrice, sono tali da non avere alcun dubbio sopra il parassitismo di questo fungo e le alterazioni da esso prodotte nei tessuti della pianta sono ben gravi, tali che estendendosi il parassita, la coltura di questa preziosa erba da foraggio potrebbe essere seriamente compromessa; onde è da consigliarsi, allorquando si scopre nei campi di erba medica un tale fungo, di procedere prontamente al taglio delle porzioni infette, prima che maggiormente abbia a diffondersi questo nuovo danno dell'agricoltura.

Dal Laboratorio Crittogamico italiano di Pavia, novembre 1900.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III.

Fig. 1. — Porzione di Piantina di *Medicago sativa* L. affetta dalla *Pleosphaerulina Briosiana* n. sp. Grandezza naturale.

„ 2. — Porzione di epidermide con periteci, maggiormente ingranditi.

„ 3. — Aschi fortemente ingranditi con spore.

„ 4. — Sezione del peritecio con aschi e spore.

„ 5. — Micelio del fungo isolato.

„ 6. — Disegno schematico mostrante l'alterazione prodotta dal fungo nella foglia e la forma dei periteci.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

INTORNO ALL'INFLUENZA DELLA LUCE SULLO SVILUPPO DEGLI STOMI NEI COTILEDONI *

NOTA DEL
Dott. G. B. TRAVERSO

L'influenza della luce sullo sviluppo degli stomi negli organi vegetali è certamente uno dei problemi più importanti della fisiologia vegetale, imperocchè si collega intimamente coll'influenza della luce medesima sulle funzioni fondamentali della vita delle piante: l'assimilazione e la traspirazione.

È per tale ragione che quest'argomento ha invogliato già da tempo parecchi studiosi, e fra coloro che se ne sono occupati meritano di essere ricordati il Weiss, il Mikosch, il Levakofsky, il Mer, il Dufour, il Montemartini, il Nilsson, il Teodoresco ed il Thomas.

La maggior parte di costoro, e precisamente il Mer, [1] il Dufour, [2] il Montemartini, [3] il Nilsson [4] ed il Thomas [5] presero in considerazione

---

* Questa *Nota* è tolta dalla tesi da me presentata per la laurea in Scienze Naturali nello scorso luglio.

[1] E. Mer, *Recherches sur les causes de la structure des feuilles*, in *Bull. de la Soc. Bot. de France*, Tom. XXX, 1883.

[2] L. Dufour, *Influence de la lumière sur le nombre des stomates des feuilles*, in *Bull. de la Soc. Bot. de France*, Tom. XXXII, 1885, e *Influence de la lumière sur la forme et la structure des feuilles*, in *Ann. des Sc. Nat.*, Ser. VII, Tom. V, 1887.

[3] L. Montemartini, *Intorno alla anatomia e fisiologia del tessuto assimilatore delle piante*, in *Atti dell' Istituto Botanico della R. Università di Pavia*, Serie II, Vol. IV, 1897.

[4] H. Nilsson, *Beobachtungen über den Einfluss der dunklen Wärmestrahlen in Sonnenlicht auf die Organisation der Pflanzen*, in *Botanisch. Centralbl.*, 1897, Tom. 72, pag. 21.

[5] J. Thomas, *Anatomie comparée et experimentale des feuilles souterraines*, in *Revue Générale de Botanique*, Tom. XII, 1900, pag: 394.

le foglie ed arrivarono alla conclusione che, di regola, si ha un numero maggiore di stomi sulle foglie delle piante cresciute sotto l'azione della luce diretta che non su quelle svilupptatesi all'ombra.

Il Weiss, il Levakofsky ed il Teodoresco invece arrivarono a conclusioni diverse dalla precedente. Infatti il Weiss [1] afferma che non esistono notevoli differenze, circa il numero degli stomi, tra piante cresciute sotto l'azione della luce e piante che ne siano riparate. Il Levakofsky, [2] che fece le sue osservazioni in due riprese, arrivò a conclusioni contradditorie, trovando la prima volta che la maggior parte delle piante esaminate presentavano più stomi all'ombra che al sole, e concludendo invece, dopo la seconda serie di osservazioni, che il numero degli stomi è maggiore al sole che all'ombra. Il Teodoresco [3] poi dice che comparando foglie etiolate con foglie cresciute in piena luce si hanno più stomi nel primo caso che nel secondo.

Questo per le foglie vegetative comuni; dei cotiledoni invece nessuno si è occupato all'infuori del Mikosch [4] il quale ha fatto osservazioni sulla *Cannabis sativa* ed afferma che il numero degli stomi è maggiore, per ambedue le pagine, in quelli sviluppatisi normalmente che non negli etiolati, avvicinandosi così ai risultati ottenuti per le foglie dal Mer, dal Dufour, ecc.

Eppure i cotiledoni offrono, rispetto alle foglie normali, il seguente vantaggio. Siccome la loro nutrizione, se dipende in parte dall'energia assimilatrice, per cui può lo sviluppo di questi organi essere influenzato anche indirettamente dall'azione della luce, è in massima parte operata dai materiali di riserva contenuti nel seme, i quali, si sa, vengono impiegati quasi ugualmente bene alla luce ed all'oscuro, ne consegue che i cotiledoni degli esemplari di una data specie cresciuti sotto l'azione della luce si troveranno, rispetto a quelli di esemplari della stessa specie cresciuti all'oscuro, in condizioni di nutrizione meno diverse da quelle in cui si possono trovare, in casi uguali, le vere foglie.

---

[1] A. Weiss, *Untersuchungen über die Zahlen - und Grossen - verhältnisse der Spaltöffnungen*, in *Pringsh. Jahrb.*, Tom. IV, pag. 125.

[2] Levakofsky, *Influenza della luce sul numero degli stomi*, in russo: *Protocoll der 157e Sitzung der Gesellsch. der Naturforsch. der Kais. Universität zu Kasan*, 1881. Riassunto nel *Botanischer Jahresbericht* del 1882.

[3] C. Teodoresco, *Action indirecte de la lumière sur la tige et les feuilles*, in *Revue Générale de Botanique*, Tom. XI, 1899, e *Influence des différentes radiations lumineuses sur la forme et la structure des plantes*, in *Ann. des Sc. Nat.*, Ser. VIII, Tom. X, 1899.

[4] K. Mikosch, *Ueber ein neues Vorkommen von Zwillingsspaltöffnungen*, in *Oesterreich. bot. Zeitschr.*, an. XXIV, 1874.

***

Se noi vogliamo ora indagare la ragione di queste forti divergenze nei risultati ottenuti dobbiamo considerare vari fatti.

In primo luogo è da notarsi la scelta, per così dire, del materiale di studio, ed a questo proposito troviamo subito un difetto nelle osservazioni del Levakofsky: quello cioè di aver confrontato tra loro esemplari di specie affini e non già esemplari diversi della stessa specie. Che questo sia, nel caso nostro, un difetto è facile a comprendersi quando si pensi che tra specie e specie esistono sempre delle differenze anche circa il numero, la forma e la distribuzione degli stomi, tanto che il Weiss, nel lavoro già ricordato, dice come dalla diversità degli stomi negli stessi organi delle specie di un genere si possano ricavare importanti punti fondamentali per la determinazione delle specie stesse e per la conoscenza delle forme ibride e della loro origine.

Altra delle cause alle quali si deve attribuire detta discordanza, sta, a parer mio, nel procedimento usato per le osservazioni. Infatti lo stesso Dufour che intitola i suoi lavori " *Influence de la lumière, etc.* „ ed altresì il Levakofsky, il Mer ed il Montemartini, attribuiscono alla luce fatti che possono essere dovuti anche al calore, imperocchè l'energia luminosa è sempre intimamente collegata coll'energia termica.

Un'altra sorgente di errore in questo modo di procedere nelle osservazioni si ha nell'influenza dell'umidità. È chiaro infatti che le piante esposte direttamente alla luce solare si trovano in condizioni di umidità ben diverse da quelle in cui si trovano le piante che crescono in luoghi ombreggiati. E poichè è dimostrato che l'umidità esercita una notevole influenza sulla forma e la struttura degli organi vegetali, è logico supporre che alcune delle differenze che si osservano confrontando piante cresciute al sole con piante cresciute all'ombra debbano attribuirsi, almeno in parte, alle diverse condizioni igroscopiche, e forse in alcuni casi più a queste che a quelle di illuminazione.

Inoltre gli osservatori sopra ricordati non hanno mai tenuto calcolo delle regioni delle foglie sulle quali fecero le loro osservazioni, nè hanno sempre esaminato superfici corrispondenti, il che è di capitale importanza per ottenere medie attendibili, inquantochè il numero degli stomi varia notevolmente nelle diverse parti delle foglie, come dimostrarono recentemente gli studi del Briosi e del Tognini. [1]

---

[1] G. Briosi, *Intorno alla anatomia delle foglie dell'Eucalyptus globulus Labil*, in *Atti dell'Ist. Bot. della R. Università di Pavia*, Serie II, Vol. II, 1892, pag. 71, e G. Briosi e F. Tognini, *Intorno alla anatomia della Canapa*, in *Atti dell'Istituto Botanico della R. Università di Pavia*, Ser. II, Vol. IV, 1897, pag. 217.

Un' ultima osservazione da farsi è che tutti gli studiosi i quali si sono occupati di questo argomento hanno preso in considerazione soltanto il numero degli stomi che si trovano sopra una data superficie, oppure il numero totale degli stomi che si riscontrano in un dato organo; nessuno ha pensato di mettere in relazione il numero degli stomi con quello delle cellule ed a stabilire delle proporzioni dalle quali sarebbero scaturiti, come si vedrà, risultati non disprezzabili.

*
* *

Ho cercato di far rilevare con quanto precede come non si possa fino ad oggi ritenere risolto il problema riguardante l' influenza della luce sulla formazione più o meno abbondante, ossia sul numero degli stomi negli organi vegetali, imperocchè questa è la ragione che mi spinse ad intraprendere, dietro suggerimento dell'egregio mio maestro prof. Briosi, alcune esperienze in proposito.

Prima però di enunciare i risultati delle mie ricerche mi è d'uopo dire poche parole intorno al modo col quale furono dirette le esperienze e le osservazioni.

Avverto innanzitutto che le mie osservazioni si riferiscono a cotiledoni fatti sviluppare gli uni in un ambiente ben illuminato, gli altri in un ambiente il più possibilmente oscuro. E ciò perchè mi sembra che non sia sufficiente comparare, come fecero i più, piante cresciute al sole e piante cresciute all' ombra. Infatti in tal caso l' azione della luce non ha, come già osservai, che un'influenza relativa sullo sviluppo e la struttura dei vegetali, agendo sempre con essa altri fattori quali il calore e l' umidità.

In base a queste considerazioni io operai nel seguente modo. Presi due grosse campane di vetro, ne ricopersi una con due strati di carta nera ben resistente, in modo da avere sotto di essa un' oscurità per quanto possibile completa, e lasciai l'altra trasparente. Queste campane erano collocate in una serra calda, sopra una panchina ricoperta con alcuni centimetri di sabbia, e comunicavano l'una coll'altra per mezzo di due tubi di vetro, del diametro di circa un centimetro e mezzo, piegati ad U, uno più lungo dell'altro. In ogni campana poi era sospeso un termometro per le osservazioni riguardanti la temperatura.

Con questa disposizione di cose si ottiene non dirò l'identità, ma una discreta uguaglianza delle condizioni ambienti sotto le due campane, tanto rispetto alla temperatura quanto rispetto all'umidità, come dimostrarono ripetute osservazioni preliminari.

Così disposte le cose e scelti poi quattro vasi di uguali dimensioni, io seminava in due di essi una data specie e negli altri due un' altra

specie, indi ponevo sotto ciascuna campana un vaso di una sorta ed uno dell'altra. A sera tarda, quando la luce solare non poteva più influire che in modo insensibile, io scopriva per qualche istante le due campane allo scopo di cambiar l'aria, di dare un po' d'acqua e di osservare lo sviluppo delle piantine germinanti.

Quando i cotiledoni avevano raggiunto all'incirca il loro massimo sviluppo, li raccoglieva e li metteva in alcool per le necessarie osservazioni.

Per quanto riguarda il modo di contare gli stomi e le cellule, dopo averne provati parecchi, mi persuasi che il più conveniente era il seguente. Disegnata con camera lucida, ad ingrandimento opportuno, una porzione dell'epidermide cotiledonare di una delle piante raccolte, contava le cellule ordinarie e gli stomi contenuti nel disegno e misuravo poi, sovrapponendovi un pezzo di carta velina millimetrata, la superficie approssimativamente occupata dal disegno stesso. Per avere una media abbastanza esatta questa operazione veniva ripetuta parecchie volte per ogni specie, avendo cura di disegnare delle porzioni d'epidermide in tutte le parti dei cotiledoni. Mediante la proporzione $a : b = 100 : x$ (nella quale a e b rappresentano rispettivamente la somma delle cellule e quella degli stomi disegnati per la pagina superiore o l'inferiore, alla luce od all'oscuro) trovava il numero degli stomi corrispondenti per ogni 100 cellule. Per trovare poi il numero degli stomi per unità di superficie, riduceva la superficie complessivamente disegnata ad un rettangolo; divideva i due lati di questo per l'ingrandimento al quale il disegno era fatto e trovava così la superficie reale corrispondente a quella disegnata. Con due altre proporzioni otteneva in seguito il numero delle cellule e quello degli stomi contenuti in un millimetro quadrato della superficie dell'organo in esame.

*
* *

Le mie osservazioni si sono estese ad otto specie di piante Dicotiledoni appartenenti ad otto famiglie diverse, e precisamente a *Cucurbita maxima* Duch., *Trigonella Foenum-graecum* L., *Impaties Balsamina* L., *Lychnis Githago* Lam., *Carthamus lanatus* L., *Solanum Lycopersicum* L., *Cannabis sativa* L. e *Raphanus sativus* L.

Per economia di spazio riporto qui soltanto gli specchietti riguardanti tre di queste specie, onde dare una chiara idea del procedimento usato, il quale fu il medesimo anche per tutte le altre, e poi la tabella riassuntiva generale.

ESPERIENZA PRIMA.

Cucurbita maxima Duch.

Durata dell'esperienza giorni 23. Seminata il 27 ottobre e raccolta fra il 16 ed il 18 novembre 1899. Temperatura media 18° circa. Lunghezza media dei cotiledoni mm. 40 alla luce e 24 all'oscuro; larghezza (massima) media mm. 28 e 18 rispettivamente.

ESAME DEI PREPARATI.

Pagina superiore.

	ALLA LUCE			ALL'OSCURO		
	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi
Dis. N. 1 (verso l'apice)	6	14	2	17	34	4
„ 2 „ „	13	21	3	11	32	3
„ 3 „ „	25	39	4	16	35	5
„ 4 „ „	13	25	2	—	—	—
„ 5 „ „	10	16	3	—	—	—
„ 6 „ „	20	25	4	—	—	—
„ 7 „ „	36	44	5	—	—	—
„ 8 (verso il mezzo)	29	35	7	14	37	3
„ 9 „ „	22	26	6	13	34	4
„ 10 „ „	38	47	5	14	29	3
„ 11 (verso la base)	25	27	5	12	28	3
„ 12 „ „	23	28	4	15	31	4
„ 13 „ „	23	28	5	15	27	4
TOTALE . . .	283	375	55	127	287	33
Per 100 cellule stomi .		15			12	

Pagina inferiore.

	ALLA LUCE			ALL'OSCURO		
	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi
Dis. N. 1 (verso l'apice)	17	26	4	9	30	2
„ 2 „ „	19	41	4	7	28	2
„ 3 „ „	19	30	4	10	26	2
„ 4 „ „	17	34	5	—	—	—
„ 5 „ „	20	33	3	—	—	—
„ 6 „ „	18	30	2	—	—	—
„ 7 (verso il mezzo)	30	50	5	17	68	4
„ 8 „ „	32	50	8	11	38	2
„ 9 „ „	18	32	3	12	25	1
„ 10 (verso la base)	23	34	6	12	48	3
„ 11 „ „	22	20	4	14	37	3
„ 12 „ „	—	—	—	18	48	4
TOTALE . . .	235	380	48	110	348	23
Per 100 cellule stomi .		13			7	

Per millimetro quadrato.

	ALLA LUCE		ALL'OSCURO	
	stomi	cellule	stomi	cellule
Pagina superiore . . .	581	3964	769	6690
„ inferiore . . .	620	4910	639	9666

ESPERIENZA SECONDA.

Trigonella Foenum-graecum *Lin.*

Durata dell'esperienza giorni 11. Seminata il 15 febbraio, raccolta fra il 24 ed il 26 febbraio 1900. Temperatura media 17° circa. Lunghezza media dei cotiledoni mm. 13 alla luce e 5,5 all'oscuro; larghezza (massima) media mm. 5 e 3 rispettivamente.

ESAME DEI PREPARATI.

Pagina superiore.

	Alla luce			All'oscuro		
	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi
Dis. N. 1 (verso l'apice)	21	13	5	17	21	5
„ 2 „ „	17	10	4	17	21	8
„ 3 „ „	31	15	6	18	35	11
„ 4 „ „	11	8	4	19	25	6
„ 5 „ „	17	14	6	16	19	6
„ 6 „ „	14	10	5	18	23	8
„ 7 (verso la base)	16	10	4	14	21	8
„ 8 „ „	19	14	5	14	26	7
„ 9 „ „	25	14	5	20	27	10
„ 10 „ „	26	14	5	—	—	—
„ 11 „ „	20	11	3	—	—	—
„ 12 „ „	25	15	7	—	—	—
Totale . . .	242	148	59	153	218	69
Per 100 cellule stomi .		40			32	

Pagina inferiore.

	Alla luce			All'oscuro		
	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi
Dis. N. 1 (verso l'apice)	22	13	5	16	27	7
„ 2 „ „	28	14	4	14	20	5
„ 3 „ „	27	17	5	22	29	5
„ 4 „ „	12	19	5	18	32	8
„ 5 „ „	10	17	5	13	29	10
„ 6 „ „	15	25	7	12	23	6
„ 7 (verso la base)	17	21	5	12	21	6
„ 8 „ „	18	16	4	13	26	6
„ 9 „ „	18	17	5	17	33	8
„ 10 „ „	23	13	3	—	—	—
„ 11 „ „	27	15	5	—	—	—
„ 12 „ „	20	12	4	—	—	—
Totale . . .	237	199	57	137	240	61
Per 100 cellule stomi .		29			25	

Per millimetro quadrato.

	Alla luce		All'oscuro	
	stomi	cellule	stomi	cellule
Pagina superiore . . .	185	463	747	2359
„ inferiore . . .	179	624	726	2857

ESPERIENZA QUINTA.

Carthamus lanatus *Lin.*

Durata dell' esperienza giorni 11. Seminato il 5 aprile e raccolto il 15 aprile 1900. Temperatura media 20° circa. Lunghezza media dei cotiledoni mm. 19 alla luce e 17 all'oscuro; larghezza (massima) media mm. 7 e 5 rispettivamente.

ESAME DEI PREPARATI.

Pagina superiore.

	ALLA LUCE			ALL'OSCURO		
	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi
Dis. N. 1 (verso l'apice)	23	16	4	12	17	5
„ 2 „ „	33	23	8	11	15	3
„ 3 „ „	23	22	7	16	35	8
„ 4 „ „	27	10	5	12	22	6
„ 5 „ „	17	12	5	17	33	7
„ 6 „ „	32	17	4	—	—	—
„ 7 (verso la base)	27	11	6	16	23	6
„ 8 „ „	36	19	7	12	11	3
„ 9 „ „	36	24	9	19	27	6
„ 10 „ „	34	14	4	14	16	4
„ 11 „ „	21	10	3	20	34	7
„ 12 „ „	49	22	8	—	—	—
TOTALE . . .	358	200	70	149	233	55
Per 100 cellule stomi .		35			24	

Pagina inferiore.

	ALLA LUCE			ALL'OSCURO		
	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi	Superf. in cm.²	Cellule	Stomi
Dis. N. 1 (verso l'apice)	26	16	5	15	28	5
„ 2 „ „	23	11	4	6	17	2
„ 3 „ „	29	18	7	14	27	5
„ 4 „ „	30	14	5	12	30	6
„ 5 „ „	36	28	9	13	25	5
„ 6 „ „	33	15	6	25	45	11
„ 7 (verso la base)	37	14	5	15	19	3
„ 8 „ „	26	15	4	17	20	6
„ 9 „ „	22	12	4	26	44	7
„ 10 „ „	36	13	4	18	26	5
„ 11 „ „	28	9	3	14	23	4
„ 12 „ „	34	11	3	12	28	6
TOTALE . . .	360	176	59	187	332	65
Per 100 cellule stomi .		34			20	

Per millimetro quadrato.

	ALLA LUCE		ALL'OSCURO	
	stomi	cellule	stomi	cellule
Pagina superiore . . .	144	410	262	1110
„ inferiore . . .	120	359	258	1317

TABELLA RIASSUNTIVA GENERALE.

		Per 100 cellule stomi		PER MILLIMETRO QUADRATO			
				alla luce		all'oscuro	
		alla luce	all' oscuro	stomi	cellule	stomi	cellule
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ESPERIENZA PRIMA.	pagina superiore	15	12	581	3964	769	6690
(Cucurbita maxima *Duch.*)	„ inferiore	13	7	620	4910	639	9666
ESPERIENZA SECONDA.	pagina superiore	40	32	185	463	747	2359
(Trigonella Foenum-graecum *L.*)	„ inferiore	29	25	179	624	726	2857
ESPERIENZA TERZA.	pagina superiore	18	17	410	2346	666	4020
(Impatiens Balsamina *L.*)	„ inferiore	18	18	613	3521	862	4845
ESPERIENZA QUARTA.	pagina superiore	20	19	74	365	190	1001
(Lychnis Githago *Lam.*)	„ inferiore	21	21	85	404	193	934
ESPERIENZA QUINTA.	pagina superiore	35	24	144	410	262	1110
(Carthamus lanatus *Lin.*)	„ inferiore	34	20	120	359	253	1317
ESPERIENZA SESTA.	pagina superiore	28	16	266	940	735	4612
(Solanum Lycopersicum *L.*)	„ inferiore	25	14	277	1111	615	4278
ESPERIENZA SETTIMA.	pagina superiore	26	23	336	1311	477	2077
(Cannabis sativa *Lin.*)	„ inferiore	22	19	374	1738	333	1787
ESPERIENZA OTTAVA.	pagina superiore	33	30	713	2164	800	2635
(Raphanus sativus *Lin.*)	„ inferiore	34	28	813	2387	774	2774

Per quanto alle cifre esposte nella precedente tabella riassuntiva non si possa attribuire che un valore approssimativo, parmi che da esse sia permesso trarre le seguenti conclusioni:

1.° Il numero degli stomi per unità di superficie è di regola maggiore nei cotiledoni cresciuti all'oscuro che non in quelli cresciuti sotto l'azione della luce (colonne 3 e 5 della tabella). [1]

Ciò è contrario non solo a quanto ha trovato il Mikosch, l'unico come si è detto che ha sperimentato su cotiledoni, ma altresì ai risultati delle osservazioni fatte su foglie comuni dal Mer, dal Dufour, ecc., mentre concorda con quelli del Teodoresco.

2.° Anche il numero delle cellule ordinarie è, per unità di superficie, maggiore nei cotiledoni cresciuti all'oscuro (colonne 4 e 6).

3.° La differenza che si nota fra il numero degli stomi di una data pagina (superiore od inferiore) alla luce e quello degli stomi della stessa pagina all'oscuro non è proporzionale alla differenza fra i numeri delle cellule corrispondenti (colonne 4, 6 e 3, 5).

Infatti per ogni cento cellule si trovano più stomi nei cotiledoni cresciuti alla luce che non in quelli all'oscuro (colonne 1 e 2).

Dall'esame e dal confronto di queste conclusioni emerge che l'assenza della luce aumenta, sull'unità di superficie, tanto il numero degli stomi quanto quello delle cellule, ma le cellule crescono in maggior proporzione degli stomi. Il che vale quanto dire che *la luce agisce nel senso di favorire la formazione degli stomi aumentandone il numero.* E ciò forse si spiega col fatto che all'oscuro mancano o sono assai ridotte le funzioni cui gli stomi servono, le quali invece raggiungono il loro massimo sviluppo sotto l'azione della luce.

---

[1] Si scostano da questa regola i cotiledoni di *Cannabis* e di *Raphanus* per le loro pagine inferiori, ma, secondo me, siamo qui dinanzi ad una di quelle eccezioni che confermano la regola.

Dall'Istituto Botanico della R. Università di Pavia, dicembre 1900.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

INTORNO AL BOLETUS BRIOSIANUM FAR.

NUOVA ED INTERESSANTE SPECIE D'IMENOMICETE CON CRIPTE ACQUIFERE E CLAMIDOSPORE

STUDIO ANATOMICO E SISTEMATICO
DI

RODOLFO FARNETI
Assistente al Laboratorio Crittogamico Italiano

(con tre tavole litografate).

Stazione e caratteri macroscopici.

Questo nuovo Imenomicete venne raccolto, sulla fine del settembre scorso, nei dintorni di Pavia e precisamente nel *Rivone di Cava Carbonara,* che, come altre località della bassa valle del Ticino, possiede una flora caratteristica, la cui origine risale al periodo glaciale, [1] e che non è altro che il ciglione di uno dei terrazzi alluvionali che s'incontrano nella valle del Ticino.

I cinque esemplari raccolti crescevano a breve distanza gli uni dagli altri in uno degli speroni che dal terrazzo si protendono nella sottostante pianura. Il luogo è eminentemente aprico e sabbioso, ricoperto da una vegetazione scarsa e stentata, come la maggior parte delle nostre aride brughiere.

Parte degli esemplari trovavansi riparati entro un cespuglio, gli altri, molto distanti dai primi, allo scoperto.

[1] Farneti R. *Ricerche di Briologia paleontologica nelle torbe del sottosuolo pavese,* in *Atti del R. Istituto Botanico di Pavia*, Vol. V. — *Aggiunte alla Flora pavese e ricerche sulla sua origine*, Ivi, Vol. VI.

Questo *Boletus* (Tav. IV, fig. 1 e 7) ha il pileo pulvinato, cioè a guanciale, largo da 4 a 5 centimetri, subtomentoso, non viscido nè untuoso in tempo umido, bruno-fuliggineo e col margine acuto. La parte superiore del pileo è cosparsa di cavità a contorno irregolare, anfrattuose e meandriformi, della profondità di uno a due millimetri, di colore più scuro, che diventano più appariscenti all'umidità (Tav. IV, fig. 1 e 8).

Queste cavità sono dovute all'introflessione della cuticola e non a screpolature o perforazioni (Tav. IV, fig. 3, 4, 6); misurano dai due ai cinque millimetri nella loro maggiore ampiezza, e vanno soggette a contrazioni igroscopiche emettendo goccioline di un liquido acquoso, incoloro, leggermente viscido, che lanciano a qualche distanza (Tav. IV, fig. 2). Questo fenomeno io lo potei osservare anche 24 ore dopo la raccolta.

I tuboli sono liberi ed alquanto depressi in prossimità dello stipite (Tav. IV, fig. 7), gialli, alti circa mezzo centimetro, non molto facilmente staccabili dal pileo nè fra di loro, a parete molto grossa e a lume relativamente angusto. I pori sono giallo d'oro, infossati, piuttosto stretti ed hanno la forma di una linea generalmente tortuosa, curva, piegata ad *S* od a gomito, e sono irregolarmente disposti a meandri (Tav. V, fig. 6). Questa configurazione non è dovuta ad obliquità dei pori, ma alla forma stessa dei tuboli, come ho potuto ripetutamente constatare in sezioni trasversali (Tav. V, fig. 1 e 4).

Il gambo del fungo (Tav. IV, fig. 1 e 7) è fusiforme, curvo, più o meno lungo, bistorto, attenuato-radicante alla base, solido, compatto ed omogeneo, senza anello e senza volva, lungo da sette a dodici centimetri, grosso da un centimetro e mezzo a due centimetri e mezzo, glabro, fibroso-striato, di color giallo e con linee e sfumature rosse in alto. La carne del fungo è piuttosto soda, difficilmente separabile dalla cuticola, di color giallo, con zona subcuticulare rosso-vinosa, e si tinge leggermente in rosso violaceo quando, rotta, rimane per qualche tempo esposta all'aria. Cresce isolato od a coppie connate alla base (Tav. IV, fig. 1).

Caratteri anatomici.

a) **Imenio.** — La trama imeniale misura circa 133 μ di larghezza (111 μ tra un subimenio e l'altro), ed è di tipo *bilaterale*, [1] vale a dire

---

[1] Terminologia del Fayod. *Prodrome d'une histoire naturelle des agaricinées*, in *Annales des Sciences Naturelles*, VII Ser., Tom. IX.

che le ife che la compongono dal mediostrato si dirigono obliquamente da ambo i lati verso l'imenio, descrivendo una linea curva (Tav. V, fig. 3). Queste ife misurano da 2,4 a 3,3 μ di spessore. Il subimenio ha circa 11 μ d'altezza ed è *ramoso*, cioè composto di elementi ramificati (Tav. V, fig. 3).

Le parafisi sono claviformi (Tav. V, fig. 3 e 4), più brevi dei basidi, di 33 a 35 μ d'altezza, per 5,5 μ di larghezza, nel massimo diametro apicale.

I cistidi sono clavati (Tav. V, fig. 3, 4 e 5), ingrossati a capocchia all'apice e quivi ripieni di una sostanza granulosa, giallastra, d'aspetto oleoso. In altezza sorpassano i basidî di 8,5 a 11 μ.

I basidi sono clavati (Tav. V, fig. 3 e 4), tetrasterigmatici, alti circa 40 μ e grossi da 8 e $^1/_2$ a 9 μ nel diametro massimo apicale.

Gli sterigmi sono subulati e misurano da 2 e $^1/_2$ a 3 μ d'altezza.

Le spore sono regolari, ellissoidali (Tav. V, fig. 2), rotondate ad ambo le estremità, con leggera depressione ilare, di color rugginoso-ocraceo; spesso col contenuto agglomerato in due o tre masse globose, giallo olivacee, generalmente separate da una linea lucida simulante un setto. Le loro dimensioni variano da 5 $^1/_2$ a 6 μ in larghezza per 13 a 13 $^1/_2$ μ in altezza.

b) **Clamidospore.** — Nel 1729, Pietro Antonio Micheli [1] descrivendo pel primo la *Nyctalis asterophora* Fr., sotto il nome di *Fungoidaster parvus*, figurò e fece chiaramente menzione de' suoi macroconidî asteriformi della superficie esterna del pileo, ritenuti più tardi dal De Bary [2] per clamidospore dello stesso fungo.

Nel 1784 Bulliard [3] descrisse e figurò nuovamente il *Fungoidaster parvus* del Micheli col nome di *Agaricus lycoperdoides*, facendo parimenti menzione e figurando le clamidospore del pileo. Schaeffer, [4] nel 1800, tornò a descrivere e figurare questo fungo sotto il nome di *Elvella vigesima tertia*, ignorando che fosse stato descritto e figurato precedentemente da due altri autori, ma non parlò della clamidospore asteriformi; anzi figurando delle spore ingrandite, le rappresentò perfettamente globose senza punte nè protuberanze.

---

[1] Petro Antonio Michelio, *Nova plantarum genera.* Florentiae, 1729, pag. 200, tab. 82.

[2] Antonio De Bary, *Botanische Zeitung*, Tom. XVII (1859) pag. 385, Tav. 13, fig. 1-19.

[3] Bullaird, *Herbier de la France*, Vol. VII, tav. 516, fig. 1.

[4] Jacobi Christiani Schaefferi, *Fungorum qui in Bavaria et Palatinatu circa Ratisbonam nascuntur icones.* Tomus tertius, Erlangae 1800, tab. 279.

Anche il Persoon [1] descrisse questo stesso fungo col nome datogli dal Bulliard, senza però far menzione delle clamidospore asteriformi da quest'autore figurate e descritte.

Nel 1809 Link [2] pubblicò la diagnosi dell'*Agaricus lycoperdoides* communicatagli dal Ditmar, come appartenente ad un genere nuovo (*Asterophora*): " *genus intermedium inter Agaricum et Lycoperdon* „. [3]

Nel medesimo anno lo stesso Ditmar [4] diede una concisa diagnosi e figurò il nuovo genere *Asterophora* [5] riferendovi, sempre per la clamidospore, l'*Ag. lycoperdoides* che riteneva del Persoon, ignorando che un secolo prima era stato descritto e figurato dal nostro grande naturalista fiorentino e da lui chiamato, appunto per la forma caratteristica delle clamidospore della superficie esterna del pileo, col nome egualmente espressivo di " *Fungoidaster* „; e che più tardi era stato nuovamente descritto e figurato nell'opera del Bulliard. [6]

Nel 1831 Carlo Vittadini [7] disse, pel primo, che nell'*Agaricus lycoperdoides* Bull. vi erano due esseri vegetali diversi, perchè i pretesi *seminuli stellati* non appartenevano all'Agaricino, ma ad un ifomicete parassita dell'Agaricino stesso. [8]

---

[1] Persoon, *Synopsis methodica fungorum.* Pars prima, pag. 325. Gottingae, 1801. N. 126.

[2] Link H. F., *Nova plantarum genera e classe Lichenum, Algarum, Fungorum*, in Schrader, *Neues Journal für die Botanik*, III Vol., 1.° e 2.° Fascicolo. Erfurt, 1809.

[3] *Asterophora.* Sporangium pileiforme, stipitatum, subtus lamellosum, lamellis sterilibus. Spora sexangularis, tandem in superficie pilei superna emissa. Link loc. cit.

[4] L. P. Fr. Ditmar, *Duo genera fungorum*, in Schrader, *Neues Journal für die Botanik.* III Vol., 3.° e 4.° Fasc., pag. 56, tav. II, fig. 2 (*o-h*). Erfurt, 1809.

[5] *Asterophora. Pileus superne sporophorus; spora stellata; lamellae steriles.*

[6] Tranne del Bulliard et Ventenant (*Histoire des Champignons de la France*, Tom. II, part. 1ª, Parigi, 1809, pag. 610) e di Elia Fries (*Systema Mycologicum*, Gryphiswaldae, 1832, Vol. III, pag. 205 e 206) nessun altro autore ricorda il nome dato a questo fungo dal nostro grande naturalista fiorentino; malgrado che la descrizione e la figura del Micheli non potessero lasciare alcun dubbio:

« *Fungoidaster est plantae genus capitatum ut Fungus, a quo differt, capitulo utraque parte laevi veluti (AB), semine autem (C) in nonnullis speciebus in superna (D), in aliis in inferna superficie (E) praeditum.*

« — *Fungoidastri semine insuperna parte donati. — Fungoidaster parvus, ex spadiceo rufescens, capitulo villoso, sphaerico, paene fornicato, Fungis semiputridis innascens, semine stellato.* Tab. 82, fig. 1. — *Fungo di fungo morto. Decembri mense, in nemore Monialium Divae Ursulae. Scandicci alti incolae super Fungis piperatis albis, lacteo succo turgentibus (I, B) semiputridis natum pluries nobis ostenderunt.* »

[7] Carlo Vittadini, *Monografia tuberacearum.* Mediolani, 1831; nota 31 a pag. 86.

[8] Vittadini nella nota citata (a proposito dell'*Octaviania asterosperma*) dice:

« Ipsissimam hanc formam ostendunt granula quae pileum *Agarici Lycoperdoidis*

Quattro anni più tardi il Ditmar,[1] senza conoscere o senza tener conto dell'osservazione del Vittadini, tornò a descrivere e figurare l'*Asterophora lycoperdoides* coi *seminuli stellati* tacendo sempre che erano stati prima descritti dal Micheli, e dandoli come una grande scoperta propria!

Corda nel 1840,[2] ritenendo col Vittadini che i *seminuli stellati* appartenessero ad un Ifomicete parassita dell' Agaricino, descrisse e figurò il supposto parassita chiamandolo *Asterophora agaricicola.*[3] In seguito l'opinione di Vittadini accettata dal Corda fu adottata pure dal Klotzsch, dal Berkeley, dal Tulasne e da altri.[4] Nel 1859 però, Antonio

---

Bull. denso obtegunt stratu. Illa tamen granula minime pro hujusce fungi sporidiis habebis; lamellae enim *Ag. Lycoperdoidis* et ascos et sporidia, uti est de reliquis agaricis, praeseferunt; quod quidem microscopicae observationes a nobis pluries institutae in lamellarum frustulis, nec non in ipso albidissimo et copiosissimo pulvere ab iisdem lamellis obtento, extra omnem dubitationis aleam posuerunt. Haec stellulata seminula certe ad peculiarem pertinent Fungum ex classe *Coniomycetum* Friesii in pileo *Agar. lycoperdoidis*, aliorumque forsan Fungorum fungicolorum parasitantem. Quin etiam *Asterophora lycoperdoides* Friesii videtur ipse *Ag. lycoperdoides* junior lamellis adhuc destitutus. Scimus enim in hoc agarico lamellas multo post pilei ortum efformari, quarum evolutio forsan etiam interdum a fungo parasitante impeditur. Et revera crassities crustae asterophorae in *Ag. lycoperdoide* semper ratione inversa cum lamellarum evolutione incedit. Genus ideo *Asterophora* Dittmar. ex *Ag. lycoperdoide* Bulliardi unice depromptum, abolendum esse censeo. »

[1] L. P. F. Ditmar apud Sturm, *Deutschlands Flora*, III, Vol. 2°, pag. 51, tab. 25. Nürnberg, 1835.

[2] A. C. F. Corda, *Icones fungorum*, Tom. IV, pag. 7-8, tab. III, fig 14. Pragae, 1840.

[3] Il Corda non doveva adottare per un ifomicete la denominazione generica di *Asterophora*, perchè il Ditmar non aveva descritto il supposto parassita ma l'ospite attaccato dal parassita medesimo. Il genere *Asterophora* Ditmar è stato conservato posteriormente dagli autori per il supposto ifomicete e per altra specie, e figura anche nella Sylloge del Saccardo, Vol. 4.°, pag. 148; mentre, secondo le buone norme della nomenclatura botanica si sarebbe dovuto adottare il genere *Asterotrichum* introdotto giustamente dal Bonorden nel 1851 (*Handbuch der Allgemeinen Mykologie*, pag. 82).

[4] L. R. Tulasne in nota alla sua celebre memoria sopra la secale cornuta (*Annales des Sciences naturelles.* Bot., III Ser., Tom. XX (1853), pag. 27, nota 2.ª), dice: « Ce Champignon, qui est le *Nyctalis parasitica* Fr., ne diffère point spécifiquement de l'*Agaricus lycoperdoides.* Bull. ou *Nyctalis lycoperdoides* Fr.; seulement il est fertile et ne nourrit pas la Mucédinée à spores hérissées (*Asterophora agaricicola* Cord.) qui envahit le chapeau du second, et s'oppose ordinairement au développement de ses feuillets. La présence ou l'absence de cette moisissure parasite fait toute la différence des deux *Nyctalis* que nous venons de nommer, lesquels, conséquemment empruntent à un végétal étranger leurs prétendus caractères distinctifs: cela étant, on peut ajouter sans témérité que le genre *Nyctalis* n'a peut-être pas une raison d'être suffisante, et qu'il parait rentrer dans le type le plus ordinaire des Agarics à pied nu. »

De Bary, nella sua memoria sopra le *Nyctalis* [1] dimostrò, seguendone lo sviluppo, che i pretesi conidî dell'*Asterophora agaricicola* Corda, non erano altro che clamidospore dell'Agaricino.

L. R. Tulasne confutò con molta arguzia l'opinione di De Bary, pretendendo che il micologo tedesco avesse preso il più madornale abbaglio. [2] Il De Bary rispose al Tulasne riconfermando quanto precedentemente aveva affermato. [3] Il De Seynes [4] menzionò la scoperta del De Bary, ma non si volle pronunciare in merito, il Fayod [5] e l'Istvanffi [6] invece accettarono interamente l'opinione del De Bary, illustrandola con nuove osservazioni; onde spetta al De Bary di avere pel primo riconosciuto come i seminuli scoperti dal Micheli non fossero che clamidospore.

Il Fayod fa menzione anche di clamidospore d'altre specie di agaricini, e di quelle del *Fomes obokensis* Pat. e del *Fomes lucidus* Fr. Non si può dire però che i macro e microconidi ai quali accenna il Fayod siano tutti vere clamidospore, perchè l'autore non le descrive che molto superficialmente, e dichiara che la maggior parte hanno bisogno di essere ancora studiate.

Comunque mi sembra che le clamidospore del *Boletus Briosianum* siano interessanti, non solo perchè mai osservate in questo genere di funghi, ma anche per la loro forma speciale, più perfetta di quella delle clamidospore studiate anche dal De Bary, dal Fayod dal Patuillard ecc., in pochi altri agaricini. [7]

---

[1] *Botanische Zeitung*, Tom. XVII (1829), pag. 385, tav. XIII.

[2] R. L. Tulasne, *De quelques Sphéries fongicoles, à propos d'un mémoire de M. Antoine De Bary sur les Nyctalis*, in *Annales des Sciences Naturelles*, *Bot.*, Ser. IV, Tom. XIII (1860), pag. 5.

[3] A. De Bary, *Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bacterien*, pag. 361. Leipzig, 1884.

[4] J. De Seynes, *Aperçus sur quelques points de l'organisation des champignons supérieurs*, in *Annales des Sciences Naturelles*, *Bot.*, V Ser., Tom. 1, Paris, 1864.

[5] V. Fayod, *Prodrome d'une Histoire naturelle des Agaricinés*, in *Annales des Sciences Naturelles*, *Bot.*, VII Ser., Tom. IX (1889). pag. 273.

[6] Gy. von Istvanffi und Olsen, *Uber die Milchsaftbehälter und verwandte Bildungen bei den höhoren Pilzen*, *Bot. Centralblatt*, Bd. XXIX, 1887, pag. 372.

[7] Infatti, le clamidospore delle lamelle della *Nyctalis parasitica*, studiate dal De Bary, si formano più spesso intercalarmente nelle ife per dilatazione in un punto qualunque dell'ifa medesima. Così dicasi di quelle trovate dal Fayod sullo stipite del *Lentinus tridentatus*, della *Collybia cirrhata*, del *Marasmius androsaceus*, del *Marasmius Rotula;* e di quelle della superficie del pileo della *Clitocibe candicans*. Queste clamidospore hanno una forma fusoidale, ellittica o quasi globosa; sono per modo di dire, internodî alquanto rigonfiati di ife. Le clamidospore trovate nel *Phomes*

Le clamidospore del *Boletus Briosianum* rassomigliano molto, per la forma ed il colore, alle teleutospore di alcune Puccinie e si staccano facilmente dalle ife che le portano (Tav. V, fig. 3, 4, 7, 8 e 9); per ciò, quantunque non abbia potuto tentarne la germinazione avendo tutto il materiale in alcool od in soluzione acquosa di anidride solforosa ($S O^2$), credo però che esse non possano avere altra funzione che quella di assicurare meglio la riproduzione della specie, come fanno le spore ibernanti di altri funghi.

La formazione delle clamidospore del *Boletus Briosianum* ha luogo nel seguente modo. Alcune ife della trama imeniale, perfettamente eguali e parallele alle altre, pur dirigendosi verso l'imenio non lo raggiungono e quando qualche volta lo raggiungono o lo sorpassano, non si ramificano nel subimenio, nè producono basidî, parafisi o cistidi; ma per un buon tratto verso l'estremità si vedono piene di un protoplasma granulare che va sempre più affluendo verso l'apice e finisce per dare all'estremità dell'ifa una leggera forma ventricosa o fusoidale, in seguito a pressione esercitata sulle pareti laterali (Tav. V, fig. 7). L'estremità dell'ifa appena acquistata la forma fusoidale si separa dal resto con un setto trasversale. Questa porzioncella che ha quasi la lunghezza della clamidospora a completo sviluppo, e che per turgescenza continua ad allargarsi, ben presto si munisce di un grosso endosporio. Contemporaneamente al disotto del setto continua ad affluire protoplasma granuloso, e con un secondo setto si separa una seconda porzione di ifa, molto più breve della prima, che dilatandosi maggiormente nella parte superiore assume forma di cono rovesciato e si munisce come la precedente di endosporio proprio.

A completo sviluppo la clamidospora è ellissoidale, ottusa ad ambo le estremità (Tav. V, fig. 8), di colore giallo-ocraceo e si compone di due cellule coniche sovrapposte ed unite per la loro base, le quali cellule si formano indipendentemente l'una dall'altra: la prima a formarsi è sempre la superiore che ha anche una colorazione più intensa ed un endosporio più grosso. Quando la clamidospora si stacca, la separazione ha luogo

---

abokense e nel *Ph. lucidus* sono di color bruno. globose, echinulate, di $6 \times 9\ \mu$, simili alle spore di certe ustilaginee, e si formano come quelle della *Nyctalis asterophora* e della *Fistulina hepatica* in racemi verso l'apice delle ife; soltanto che nei *Phomes* invadono, non la superficie del pileo, ma l'imenio, ostruendone anche i tuboli. Molto simili a queste sono le altre che il Fayod dice avere osservato nella carne delle *Lenzites abietina*, *cinnamomea* e *tricolor*.

Bisogna notare ancora che, secondo il Fayod, le clamidospore degli agaricini, tranne quelle della *Clitocybe candicans*, che sono rudimentali, non si staccano dalle ife nelle quali sono intercalate o dalle ramificazioni sulle quali sono inserite.

secondo il setto che divide le due cellule della clamidospora; la prima cellula viene messa in libertà (Tav. V, fig. 9), mentre la seconda resta aderente all'ifa che l'ha prodotta. La clamidospora staccata misura da 26 a 36 μ in lunghezza per 11 a 15 μ in larghezza, la media più frequente è di 32 μ per 13 μ.

c) **Carne del pileo.** — La carne del pileo è costituita da ife esilissime, incolori, settate, eguali, fittamente intrecciate senza ordine, e riunite fra loro da altre ife varicose ramificate (ife connettive), ripiene di sostanza granulare. Corrisponde al tipo che il Fayod ha chiamato a *strutturaregolare.*

d) **Cuticola e Cripte aquifere.** — La cuticola si compone di ife cilindriche, stipate, settate, perpendicolari alla superficie del pileo. La struttura di questa cuticola si potrebbe chiamare a *palizzata* non corrispondendo esattamente a nessuno dei tipi stabiliti dal Fayod.

Facendo una sezione normale attraverso una cripta del pileo, si vede che la cripta medesima è dovuta all'introvertersi della cuticola (Tav. IV, fig. 2, 3, 4 e 6), la quale nella cavità, misura spesso piú di $^1/_2$ mm. di spessore, mentre questo spessore va gradatamente diminuendo coll'allontanarsi dalla cavità stessa e, nella regione interposta, fra una cripta e l'altra, alle volte non sorpassa i 180 μ.

Le cripte si aprono e si chiudono per un fenomeno igroscopico. Per rendersi ragione del meccanismo di questo movimento bisogna por mente, anzitutto, ad alcuni particolari che offre la struttura della cuticola nelle diverse regioni del pileo.

Fra una cripta e l'altra (Tav. VI, fig. 2), la cuticola presenta una prima zona di colore ocraceo, di circa 100 μ di larghezza, composta di ife quasi rettilinee, uniformemente stipate, ingrossate ed ispessite all'estremità, dove sono anche curvate, conniventi, stipate ed agglutinate in modo da proteggersi vicendevolmente e da costituire uno speciale strato protettore di color bruno, che misura da 22 a 25 μ di spessore (Tav. VI, fig. 1). Questa prima zona si può chiamare *zona igroscopica* perchè in questo tratto le ife si rigonfiano assai all'umidità, determinando, per dilatazione e contrazione, l'estensione o restrinzione della cuticola, quindi il movimento di chiusura ed apertura delle cripte.

Immediatamente sotto viene la seconda zona, di 25 a 30 μ di larghezza, e d'un colore ocraceo più intenso. In questo tratto le ife sono molto flessuose, con pareti assai sinuose, e s'intrecciano, s'incastrano e si saldano in modo da formare piccole maglie concatenate fra loro, non dilatabili all'umidità o dilatabili assai meno della zona soprastante, in modo da costituire una specie di fulcro intorno al quale si esercitano i movimenti di chiusura ed apertura delle cripte (Tav. IV, fig. 2 *c*, e Tav. VI, fig. 2).

La terza zona, di circa 240 μ di spessore, ha un colore più pallido ed è caratterizzata dalla maggiore flessuosità delle ife, le quali divergendo s'intrecciano ad *x* formando un tessuto spugnoso a grandi maglie, specie di molle che, come vedremo, facilitano tanto la chiusura e l'apertura delle cripte, quanto l'espulsione dell'acqua (Tav. IV, fig. 2 *d*, e Tav. VI, fig. 2).

Entro le cripte la prima zona della cuticola ha circa 240 a 270 μ di spessore, ed è formata di ife che nel tratto superiore, di 60 a 70 μ sono libere, turgide, perfettamente jaline, a contenuto granuloso, a pareti sottilissime, erette o ad apice alquanto inclinato, fittamente settate, alle volte terminate a capocchia od a coroncina di cellule globose, quasi disgiunte (Tav. VI, fig. 11). Non posso dire se queste cellule, che per scissione potrebbero venire messe anche in libertà, abbiano una funzione riproduttrice come conidî, perchè il mio materiale era conservato in alcool al in SO^2; ma posso affermare che queste ife costituiscono lo strato piligero, parte esenziale dell'*apparato acquifero*, dal quale, per pressione o stiramento, durante il movimento igroscopico di chiusura delle cripte, spruzza il liquido del quale abbiamo più avanti fatto menzione. Le ife della prima zona sono rettilinee e al disotto della porzione jalina vanno man mano colorandosi fino a raggiungere un colore ocraceo pallido in prossimità della seconda zona (Tav. IV, fig. 2 *a*, *b*; Tav. VI, fig. 11).

La seconda zona, che nelle cripte corrisponde alla zona a piccole maglie concatenate della quale ho parlato più avanti, ha circa 80 μ di spessore (Tav. IV, fig. 2 *c*; Tav. VI, fig. 11).

In questa porzione le ife sono alquanto flessuose, più colorate, a pareti un tantino più grosse, ma con ispessimenti irregolari, un poco sinuose, settate, munite di apofisi alle articolazioni e con specie di tacche o di brevi gomiti che servano ad incastrarle fra loro e tenerle unite nei movimenti in senso verticale (Tav. VI fig. 6). La terza zona è meno colorata e misura da 222 a 333 μ d'altezza (Tav. IV, fig. 2 *e*; Tav. VI, fig. 11). In questo tratto le ife hanno le pareti alquanto più sottili, gli ispessimenti irregolari più pronunciati che non abbracciano l'intera circonferenza dell'ifa ed a tratti alternanti, e diventano sempre più flessuose e finiscono inferiormente per confondersi colle ife della carne del pileo (Tav. VI, fig. 7). I passaggi da una zona all'altra o tra una regione e l'altra della cuticola, non sono bruschi, ma graduati. Gli ispessimenti irregolari delle ife nell' ultima zona della cuticola, facilitano all'intero strato piligero, l'abbassarsi e l'alzarsi a mantice per l'incresparsi delle ife nel tratto inferiore.

Quando la cripta è aperta, le ife dell'apparato acquifero sono rettilinee o leggermente flessuose e comunicano perpendicolarmente colla

carne del pileo; e le piccole maglie concatenate e le grandi maglie romboidali restano aperte (Tav. IV, fig. 2 I).

Quando l'umidità comincia ad agire sopra la zona igroscopica, le ife della palizzata, che inferiormente intrecciandosi formano la *catena fulcrale*, s'ingrossano maggiormente all'apice ed avviene una dilatazione a ventaglio dell'intero strato (Tav. IV, fig. 2 e 5), che trovando minore resistenza verso la cripta, quivi determina l'introversione della cuticola e l'approssimazione degli orli della cavità.

Nell'interno della cripta la zona inferiore della cuticola si abbassa a guisa di mantice (Tav. IV, fig. 2 *c*); non così la zona superiore (Tav. IV, fig. 2 *a*) che viene mantenuta in sesto ed abbassata dalla forza esercitata sulla seconda zona nella quale le ife, come abbiamo veduto, si trovano incastrate fra loro (Tav. IV, fig. 2 *b*, Tav. VI, fig. 6). Aumenta in tal modo l'afflusso verso la parte superiore delle ife, e, siccome contemporaneamente gli orli della cripta si avvicinano fra loro, i peli acquiferi vengono ad essere compressi per pressione laterale onde ne schizza fuori gran parte del liquido del quale rigurgitano.

Coll'abbassarsi poi a mantice della zona inferiore, ne deriva in corrispondenza di questa una controspinta, in senso contrario a quella superficiale che fa chiudere le cripte. In seguito a questa controspinta, le grandi maglie romboidali contro le quali agiscono queste due forze contrarie si restringono e contemporaneamente si allungano (Tav. IV., fig. 2 *d*), determinando il sollevamento dell' orlo della cripta e facilitandone in tal modo la chiusura.

Diminuendo l'umidità, la cuticola si contrae, ed avviene il fenomeno inverso, vale a dire le cripte si riaprono.

È noto da tempo come in alcuni Imenomiceti, sopra aree determinate della loro superfice, si formino goccioline di liquido; come ad esempio all'apice del gambo di molti *Hygrophorus*, al margine del pileo di molti *Lactarius*, *Inocybe*, ecc., sopra il filo delle lamelle di non pochi altri agaricini.

Questo fatto si spiega facilmente secondo il Fayod, essendo gli Imenomiceti molto ricchi d'acqua, e le aree dove questo fenomeno si manifesta, quelle più riparate contro la rapida evaporazione, e quelle dove la vegetazione è altresì più attiva e la struttura più favorevole alla trasudazione del liquido. Ma l' esistenza di un vero apparecchio acquifero, con cripte protettrici dei peli secretori e con meccanismo proprio per la chiusura delle cripte e per l'espulsione violenta dell'acqua, è un fatto nuovo, per la scienza.

Coloro che si sono occupati in modo speciale della anatomia e fisiologia degli Imenomiceti, come il De Bary, il De Sey-

nes,[1] il Fayod, l'Istvanffi,[2],[3],[4] il Van Bambeke[5] ed altri, non hanno mai osservato nulla di simile.

I peli acquiferi del *Boletus Briosianum* non hanno nemmeno alcuna analogia colle così dette *glandole* del *Pleurotus glandulosus* Fr. studiate del Patouillard,[6] e dal Heckel.[7]

Vi sono non pochi Imenomiceti, è vero, che presentano strie, rughe ed anche veri alveoli nella superficie esterna del pileo, ma tutte queste accidentalità, non ancora studiate anatomicamente, hanno probabilmente funzione ben diversa dalle cripte del *Boletus Briosianum* e forse sono dovute a ben altra causa.

Fries[8] ha stabilito il genere *Stylobates* per due agaricini che presentano nella parte esterna del pileo delle pieghe meandriformi che egli ha ritenuto un imenio esterno.[9] Egli ha riferito a questo genere lo *Stylobates morchellaeformis* Fr. trovato da Bortero al Chili[10] e lo *Stylobates paradoxus* Fr. trovato nella Guinea dall'Afzel.

---

[1] J, De Seynes, *Arperçus sur quelches points de l'organisation des champignons supérieurs*, in *Annales des Sciences Naturelles*, *Bot.*, V Ser., Tom. I. Paris, 1864.

[2] Gy. von Istvanffi und Olsen, *Über die Milchsaftbehälter und verwandte Bildungen bei den höheren Pilzen*, *Bot.*, *Centralblatt.* Bd. XXIX, 1887, pag. 372.

[3] Gy. von Istvanffi, *Études rélatives à l'anatomie physiologique des champignons*, 1901.

— *Untersuchungen über die physiologische Anatomie der Pilze mit besonderer Berücksichtigung des Leitungssystems*, ecc., in *Pringsheim Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik*, Band. XXIX, pag. 391-440. Berlino, 1896.

[4] Gy. von Istvanffi, *Ueber die Rolle der Zellkerne bei der Entwickelung der Pilze*, in *Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft*, Band. XIII, pag. 452. Berlin, 1895,

[5] Van Bambeke, *Recherches sur les hyphes vasculaires des Eumycetes I. Hyphes vasculaires de Agaricinées.* Communication preliminaire, 1892.

— *Contribution à l'étude des hyphes vasculaires des Agaricines*, in *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, III Sér., Tom. XXIII, 1892, N. 5, pag. 472-490.

— *Hyphes vasculaires du myeclium des Autobasidiomycètes*, in *Mém. couron. et des savants étrangers de l'Acad. roy. de Belgique*, Tom. LII, 1894.

[6] N. Patouillard, *Note sur la structure des glandules du Pleurotus glandulosus Fr.*, in *Bulletin de la Société Botanique de France*, Tom. XXVII, pag. 21. Paris, 1880. *Remarques à propos da la note de M. Heckel sur le Pleurotus glandulosus*, ibid., pag. 308.

[7] Edoardo Heckel, *Nouvelles observations sur les prétendues glandes hyméniales du Pleurotus glandulosus*, in *Bulletin de la Société Botanique de Fr.*, Tom. XXVII, pag. 302. — *Réponse de M. Heckel aux remarques de M. Patouillard.* Ivi, pag. 309.

[8] Fries, *Epicris*, I ed. pag. 370.

[9] « Fungus clavato-capitatus, utriuque hymenio tectus. Lamellae inferne tenues. confertae, subgelatinosae, superne venosae, crispatae, vertice coalescentes. Fungi maxime portentosi, cum nullo allio genere facile comparandi, ulterius inquirendi. »

[10] « Pileo aufractuoso-reticulato. »

Menzioneremo ancora la *Collybia alveolata* del Kalchbrenner dell'Africa australe, " *species singularis, cum nulla alia confundenda* „, che ha il " *pileo in umbone rugis crispulis, nigricantibus ornato, circa umbonem sulcis radiantibus, latis et profundis* „ ; la *Mycena rugosa* Fr. che presenta " *rugis elevatis inequalibus* „ ; la *Mycena rugosa-disca* Peck, che ha il pileo " *striatulo disco ruguloso-strigoso* „ ; la *Mycena echinipes* Lasch, che ha il pileo striato; il *Marasmius rugulosus* B. et C. che ha il pileo " *multiplicato* „ ; il *Pluteus admirabilis* Peck che presenta il pileo " *tenui rugoso-reticulato* „ ; il *Pluteus alveolatus* Crangin. del Kansas che ha il pileo " *reticulato-alveolato* „ ; il *Polyporus Trogii* Fr. che ha il pileo rugoso; il *Fomes rugosus* Nees ab Esenbach di Giava che presenta il pileo " *concentrice sulcato radiatimque corrugato* „ ; la *Trametes rugosa* B. et Br. ed il *Prothelium rugosum* Berk. che hanno parimenti il pileo radiato-rugoso.

Il Boudier [1] ha osservato un agaricino che presentava la superficie del pileo interamente rivestita fino al margine di pori larghi ed irregolari o piuttosto di piccoli alveoli di due a quattro millimetri di diametro, sopra circa cinque di profondità, i quali gli davano un aspetto morchelloide. La superficie di questi alveoli era tapezzata di spore. Questo fungo, nonostante l'aspetto esteriore datogli dalla superficie alveolata, era perfettamente identico al *Cortinarius scutulatus* Fr. col quale cresceva frammisto.

Il Boudier riferisce quindi, con ragione, questo esemplare ad un caso anomalo del *Cortinarius scutulatus* Fr., e ritiene ancora come molto probabile che l'*Agaricus morchelloides* di De Brondeau, [2] che presenta non veri alveoli, ma delle pieghe e delle lamine ripiegate, non sia altro che un caso anomalo del *Cortinarius duracinus;* e dubita anche che il Fries abbia fondato il suo genere *Stylobates* sopra anomalie analoghe. [3]

Io non posso però riferire il *Boletus Briosianum* ad un caso anomalo; anzitutto perchè, anche facendo astrazione dalle cripte, presenta caratteri propri; secondariamente perchè tutti gli esemplari raccolti, anche distanti fra loro, presentano tutti gli identici caratteri; in terzo luogo perchè le cripte del *Boletus Briosianum* non sono imenifere come

---

[1] Boudier, *Note sur une anomalie morchelloide du Cortinarius scutulatus Fr.*, in *Société Mycologique de France*, Tome VI, pag. 169, tav. XVIII. Paris, 1890.

[2] De Broudeau, *Champignons de l'Agenais*, in *Soc. Linn. de Bordeaux*, Tom. XVII, 1851.

[3] Queste anomalie si spiegano facilmente, per la grande affinità che ha la cuticola del pileo coll'imenio, come ha dimostrato il Fayod.

nel caso osservato dal Boudier e negli *Stylobates* del Fries, ma rappresentano un apparecchio ben differenziato, che ha una funzione biologica ben distinta e determinata.

c) **Sistema conduttore.** — Il sistema conduttore, così chiamato dall'Istvanffi (*vasi laticiferi* del De Seynes, *tessuto connettivo* del Fayod, *ife vascolari* del Van Bambeke) e così ben studiato negli Imenomiceti in questi ultimi anni dall'Istvanffi [1] e dal Van Bambeke, [2] è rappresentato nel *Boletus Briosianum* da ife varicose, variamente ramificate, raramente settate, piene di un succo granuloso, jalino (Tav. V, fig. 3, 4, 5, 8, 9, 10). Queste ife non sono molto abbondanti e si trovano sparse nella carne del pileo e più raramente nella trama imeniale.

Quelle del pileo, ramificandosi, spesso si trasformano in ife fondamentali della trama pileica, che si distinguono facilmente dalle ife dalle quali sono derivate, non solo per essere molto più sottili, ma anche per le numerose vacuole e per il contenuto più rifrangente ed omogeneo (Tav. V, fig. 9).

Alcune di queste ife conduttrici si ramificano più volte dicotomicamente e comunicano direttamente, per mezzo delle loro ramificazioni, coi peli acquiferi; o più frequentemente s'uniscono ai peli acquiferi per mezzo di ife fondamentali (Tav. V, fig. 4).

Nella trama imeniale le ife conduttrici communicano coll'imenio, senza produrre nessuno esenziale elemento imeniale, ma dando luogo a peli che spesso attraversano anche i tubi e si mettono in communicazione coll'imenio della parte opposta.

Studio sistematico.

Mancando uno studio anatomico comparato dei Poliporei, non posso tener calcolo degli importanti caratteri anatomici, sopra studiati, che questo fungo presenta, nell'assegnargli un posto sistematico.

Per i caratteri macroscopici mi sembra doversi riferire alla sezione *Subtomentosi* del genere *Boletus*.

È noto il grande polimorfismo di alcune specie di questa sezione, tanto per la forma, le dimensioni ed il colore del pileo, quanto per la configurazione dei pori e dei tuboli imeniferi. Fra le specie più variabili vi sono il *Boletus chrysenteron* Fr. ed il *Boletus subtomentosus* L.,

---

[1] Istvanffi, op. cit.

[2] Van Bambeke, op. cit.

che abbracciano un numero grande di forme, da alcuni descritte come specie autonome, da altri ritenute forme di adattamento od intermedie.

Il *Boletus Briosianum* per la forma ed il colore del pileo, per l'aspetto ed il colore della carne e per i caratteri dell'imenio, s'avvicina non v'ha dubbio al *Boletus pascuus* Pers.,[1] descritto dal Persoon come varietà o sottospecie del *Boletus subtomentosus* L. e che in seguito fu nuovamente descritto e figurato dal Corda e dal Krombholz come specie autonoma, e considerato poscia dal Fries[2] e da altri come specie intermedia tra il *Boletus chrysenteron* Fr. e il *Boletus subtomentosus* L., e dal Winter[3] e da altri identificato col *Boletus chrysenteron*.

Il *Boletus Briosianum* si distingue però facilmente, anche a prima vista, da tutte le specie di *Boletus* fino ad ora descritte per le cripte acquifere del pileo, che attraggono subito l'attenzione e che sono sempre ben visibili ad occhio nudo, tanto in esemplari conservati in alcool od altro liquido, come in quelli conservati a secco (Tav. IV, fig. 1 e 8).

Altri caratteri ancora servono a distinguerlo dal *Boletus pascuus*.

Se confrontiamo la diagnosi che dà il Persoon del *Boletus pascuus*[4] col *Boletus Briosianum*, troviamo che quest'ultimo non ha lo stipite breve, squamoso e interamente di colore coccineo. Il Corda che dà una bella figura del *Boletus pascuus*, ne rappresenta lo stipite ovoidale alla base e tutto di colore coccineo, tranne che all'apice, e più breve di un terzo della larghezza del pileo.

Nella diagnosi dice che lo stipite è *sub-breve*, grosso, purpureo e minutamente squamoso nel mezzo e nella parte inferiore. Dice ancora che il pileo è screpolato al margine, e tale lo rappresenta nella figura.[5] Tutti questi caratteri non si riscontrano nel *Boletus Briosianum*.

Krombholz, nella diagnosi del *Boletus pascuus* e nella descrizione particolareggiata che v'aggiunge, dice che i tuboli si staccano facil-

---

[1] C. H. Persoon, *Mycologia europeae*, Sectio II, pag. 159. Erlangae. 1825.

[2] Elias Fries, *Hymenomycetes europei*, Edit. altera, pag. 502. Upsaliae, 1874.

[3] Georg Winter, Die Pilze 1 Abth., pag. 471. Leipzig, 1884.

[4] C. H. Persoon, Ibid. « *Boletus subtomentosus* ** *pascuus*, pileo subtomentoso fuscescente, poris flexuosis crassis, carne immutabili, stipite brevi squamuloso toto coccineo. »

[5] J. A. Corda apud Jacob Sturm, *Deutschlands Flora.* III, Vol. XIX, pag. 1, tab. 1. Nürnberg, 1841.

« B. pileo pulvinato carnoso subtomentoso, opaco, fusco, dein margine rimoso; tubulis longis luteis, subequalibus; poris elongatis, subflexuosis, parietibus crassis; stipite subbrevi, crasso, compacto, medio subincrassato, supra luteo, medio et infra minutissime squamuloso, amœne purpureo; carne luteola, subimmutabili, succulenta, basi purpurascente; sapore dulci; odore grato. »

mente dal pileo e che lo stipite, spesso assai breve, è ingrossato alla base. Egli mette assai bene in evidenza quest'ultimo carattere nelle tre figure che dà di questo fungo.[1]

Or bene, il *Boletus Briosianum* ha i tuboli che non si staccano facilmente dell'imenoforo, il suo gambo non è mai breve rispetto alla larghezza del pileo ed ha sempre la base attenuata (Tav. IV, fig. 1 e 7).

Questa differenza nella forma dello stipite, costituisce, secondo il Fayod,[2] un carattere differenziale di notevole importanza, perchè l'ingrossamento basale dello stipite si forma nel periodo d'accrescimento primordiale, mentre l'ingrossamento dello stipite, ventricoso o fusiforme è dovuto a fenomeni di accrescimento secondario.

Come ho detto, nessuno degli autori sopra citati fa menzione delle cripte acquifere del pileo. Il Krombholz dice che il pileo del *Boletus pascuus* è macchiato e tale lo rappresenta nella figura, mentre si sarebbe espresso assai diversamente se sul pileo avesse veduto delle cavità invece che delle macchie. Gli altri autori non fanno menzione neanche delle macchie.

Non ho potuto esaminare esemplari autentici del *Boletus pascuus* Pers., quindi non posso dire se sia veramente una forma del *Boletus chrysenteron* od una forma intermedia fra il *Boletus chrysenteron* ed il *Boletus subtomentosus* come lo ritengono gli autori; certo però il *Boletus Briosianum* non può confondersi con nessuna forma del *Boletus chrysenteron*, non solo per il carattere delle cripte acquifere, ma ancora per la struttura della cuticola che è assai diversa.

Nel *Boletus chrysenteron*, come ho potuto osservare sopra esemplari conservati in alcool e negli essiccati, la cuticola ha *struttura regolare*, vale a. dire è composta di elementi paralleli fra loro ed alla superficie del pileo, mentre nel *Boletus Briosianum*, come abbiamo veduto, ha la forma di palizzata, vale a dire, è composta di elementi perpendicolari alla superficie del pileo.

---

[1] J. V. Krombholz, *Naturgetreue Abbildungen und Beschreibungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme.* Zehntes Heft., pag. 27, tav 76, fig. 15-17. Prag, 1846.

« Boletus pileo pulvinato, carnoso, castaneo vel lurido-fusco, maculato, pruinato subtomentoso, sicco, margine laevi, obtuso; tubulis longiusculis, liberis, flavis, flexuosis; stomatibus patulis, magnis, angulatis, subequalibus griseo-luteis, dein aureis; stipite elongato flexuoso, nudo superne tenuissime squamuloso, squamulis apice amœno purpureis, infra fuscescentibus et basi in tomentum aureum tenuissimum abeuntibus; carne lutea, hinc inde rubro maculata, immutabili, dulci; mycelio luteo. »

[2] Fayod, op. cit., pag. 234.

Questa particolare struttura della cuticola del *Boletus Briosianum* non è stata ancora osservata in alcun Imenomicete e quando l'anatomia dei *Boletus* sarà ben conosciuta e di essa si potrà tener calcolo nella classificazione, farà probabilmente assegnare al *Boletus Briosianum* un posto sistematico molto distante dal *Boletus chrysenteron*.

Anche i caratteri dell'imenio offrono notevoli differenze.

Come abbiamo veduto le spore del *Boletus Briosianum* sono ellissoidali, rotondate ad ambo le estremità, con depressione ilare (Tav. V, fig. 2), ed i cistidî sono poco più lunghi dei basidî ed hanno forma clavato-capitata (Tav. V, fig. 3, 4 e 5); mentre il Corda rappresenta le spore del *Boletus pascuus* di forma fusoidale, leggermente sigmoidee, acute ad ambo le estremità, con depressione ilare indistinta, ed i cistidî fusoidali o lanceolato-acuti, il doppio od il triplo della lunghezza dei basidî.

Tale è appunto la forma anche delle spore del *Boletus subtomentosus* e del *Boletus chrysenteron* come le rappresenta il Patouillard,[1] e presso a poco quella dei cistidî del *Boletus chrysenteron* figurati dallo stesso autore.

Boletus Briosianum n. sp.

(Tav. IV-VI).

Pileo pulvinato, 4-5 cm. lato, subtomentoso, sicco, fusco-umbrino, cryptis anfractuosis consperso, margine acuto. Stipite solido, fusiforme, subcurvato, basi appendiculato-radicante, vel fusiforme-elongato, procero, subtorto, deorsum bistorto attenuato-radicante, fibroso-striato, luteo, superne sanguineo-tincto-lineato, 7-12 cm. longo, 1 $^1/_2$ — 2 cm. crasso. Tubulis liberis, circa stipitem depressis, $^1/_2$ cm. longis, luteis, in strato ab hymenophoro distincto, sed aliquantum aegre ab levi hymenophoro separabili. Poris aureis, inequalibus, angustis, linearibus, flexuosis, irregolariter elongato-sinuosis, vel plus minus plicatis, sismoideis, cum labyrinthiforme dispositione; dissepimentis crassissimi, obtusis, valde prominulis, gyroso-plicatis.

Carne lutea, infra cutem rubro-violacea, fracta pauxillulum violaceo-rubescente; in stipiti lutea, sericea, subimutabilis.

---

[1] N. Patouillard. — *Tabulæ analyticæ Fungorum;* fas. VII, n.° 670 e 671, Paris, 1889.

Cuticola aegre separabili, palatioformi. Trama bilateraliter contexta, cum chlamydosporis acrogenis, ocraceo-pallidis, ovoideo-oblongis, utrinque attenuatis, obtusis, biloculatis, paullulum constrictis, 32×13 μ. Subhymenio ramoso. Hymenio cum basidiis clavatis, 40 μ longis, 8,5 μ crassis; sterigmatis 2,5 μ longis; sporis ocraceis, ellipsoideis, utrinque rotundatis, super hilum depressis, 13 μ longis, 6 μ crassis; paraphysis clavatis, 33 μ longis, 5,5 crassis; cystidiis clavato-capitatis, 50 μ longis. Hab. ad terram sabulosam, herbosam in lacis apricis prope Cava Carbonara.

(Papiae), September 1900.

Dal Laboratorio Crittogamico, dicembre 1900.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tav. IV.

Fig. 1. — Due individui di *Boletus Briosianum* connati alla base.
„ 2. — Figura schematica di una cripta acquifera per dimostrare il meccanismo della chiusura e dell'emissione del liquido: *a*, zona acquifera; *b*, zona igroscopica; *c*, catena fulcrale; *d*, grandi maglie; *e*, zona inferiore delle ife acquifere.
„ 3. 4 e 6. — Sezione normale di cripte, viste a piccolo ingrandimento.
„ 5. — Una porzione di cuticola colla zona superiore dilatata a ventaglio per effetto dell'umidità.
„ 7. — *Boletus Briosianum* spaccato.
„ 8. — Cripte ingrandite circa due volte.

Tav. V.

Fig. 1. — Sezione tangenziale d'imenio.
„ 2. — Spore viste di fianco, dalla faccia ventrale e dorsale.
„ 3. — Sezione longitudinale dell'imenio praticata fra due tuboli.
„ 4. — Sezione trasversale di un tubolo.
„ 5. — Cistidî.
„ 6. — Imenio veduto di fronte colla lente.
„ 7. — Clamidospore in diverso grado di sviluppo.
„ 8. — Clamidospora unita alla cellula basale e all'ifa generatrice.
„ 9. — Clamidospore staccate.

Tav. VI.

Fig. 1. — Zona superiore di cuticola della regione interposta alle cripte, vista a forte ingrandimento.
„ 2. — Cuticola della regione interposta alle cripte.
„ 3, 4 e 5. — Ife conduttrici.
„ 6. — Ife con apofisi, gomiti e tacche della zona intermedia dell'apparato acquifero.
„ 7. — Ife ondulate ad ispessimenti irregolari della zona inferiore dell'apparato acquifero.
„ 8, 9 e 10. — Ife conduttrici.
„ 11. — Porzione di cuticola nell'interno d'una cripta, costituita dalle ife acquifere, in comunicazione colla trama del pileo.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

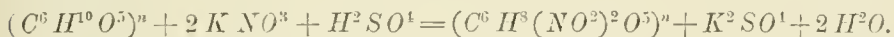
L'applicazione delle pellicole di Collodio allo studio di alcuni processi fisiologici nelle piante ed in particolar modo alla TRASPIRAZIONE.

Ricerche dei Dottori
LUIGI BUSCALIONI e GINO POLLACCI

(Con una (VII) Tavola)

Il Collodio, come è noto, si ottiene trattando una parte di cotone digrassato ed asciutto con una miscela di 36 parti di acido solforico e 20 parti di nitrato potassico e sciogliendo il prodotto solido che si ottiene in una miscela di alcool ed etere.

La spiegazione della sua preparazione la si ha dalla formula seguente:

$$(C^6 H^{10} O^5)^n + 2\, K\, NO^3 + H^2 SO^4 = (C^6 H^8 (NO^2)^2 O^5)^n + K^2 SO^4 + 2\, H^2 O.$$

La dinitro-cellulosa che deriva da questo trattamento è insolubile nell'acqua e nell'alcool puro, si scioglie invece facilmente in una miscela di alcool ed etere, in alcool metilico, in etere acetico e nell'acetone, ecc.

Questa soluzione alcoolico-eterea di dinitro-cellulosa fino ad ora veniva applicata nella tecnica microscopica solo come mezzo di inclusione allo scopo di poter ottenere dei tagli sottili trasparenti. Recentemente essa venne sostituita con vantaggio dalla paraffina, per cui anche per questo scopo oggigiorno non ha più una grande applicazione. Lo stesso dicasi della fotoxilina che non è altro che un collodio alquanto più trasparente della celloidina.

Le qualità del Collodio possono essere modificate dall'associazione di olio di ricino al 10 % che lo rende elastico ed impedisce che esso si coarti troppo fortemente.

Il Collodio, in soluzione alcoolico-eterea, perde la sua trasparenza quando venga in contatto coll'acqua, essendo la dinitro-cellulosa ripre-

cipitata in presenza anche di piccolissima quantità di questo liquido od anche dello stesso vapor acqueo: infatti se si applica, con un pennello, uno strato di collodio sopra un vetrino porta-oggetti ben asciutto, la pellicola che si forma rimane trasparente al punto da rendersi pressochè invisibile; se invece il vetrino è appena umido la pellicola in via di formazione, diventa rapidamente opaca. Questa singolare proprietà che presenta il Collodio, ci ha suggerito l'idea di applicare questa sostanza allo studio dell'emissione del vapor acqueo per parte delle piante.

Il fenomeno dell'emissione di vapor acqueo, ha ricevuto differenti nomi, come clorovaporizzazione, traspirazione, evaporizzazione vegetale, ecc., a seconda delle condizioni che la determinano, le quali benchè siano state assai studiate non vennero, forse, ancor completamente distinte ed analizzate. Basterà ricordare a questo proposito che è ancora controversa la questione che riguarda i differenti valori della traspirazione cuticolare e stomatica, come pure siamo ben lontani dall'aver completamente investigate le differenti influenze che possono esercitare sulla traspirazione le diverse sostanze contenute nelle cellule dei tessuti traspiranti.

Fino ad ora non si conosceva un metodo che dimostrasse in quale parte della cellula di un determinato tessuto avesse luogo la traspirazione, poichè le esperienze non riuscivano che a constatare l'esito finale e grossolano del fenomeno. Alcuni anni or sono il Merget [1] propose il cloruro di palladio e di ferro come reattivo della traspirazione vegetale: a tale scopo egli lasciava imbibire delle cartine con una soluzione di cloruro di palladio e di ferro e poi le applicava alle parti in via di traspirazione, in modo che venisse un intimo contatto fra le une e le altre. Dopo un po' di tempo l'Autore osservava che le aree nelle quali si manifestava la traspirazione producevano un cambiamento di colore nella cartina, la quale nei punti di attiva traspirazione assumeva una tinta bruna, rimanendo all'opposto immutata là dove non aveva luogo emissione di liquido o di vapor acqueo.

Al cloruro di palladio e di ferro venne sostituito in questi ultimi anni il cloruro di cobalto [2] che arrossa in contatto del vapor acqueo o dell'acqua, mentre allo stato secco ha una bella colorazione bleu. Ambedue questi metodi per quanto siano abbastanza sensibili, non permettono tuttavia di addivenire ad una minuta analisi del fenomeno traspiratorio, dovendo lo sperimentatore accontentarsi di constatare un

---

[1] Merget, *Comptes Rendus de l'Acad. d. Sc.*. 1878.

[2] Stahl, *Botanische Zeitung*, 1894, p. 117.

semplice cambiamento cromatico e macroscopico della carta, nella quale non si può, fra le altre cose delimitare nettamente la vera zona di traspirazione; oltre a ciò il metodo non può esser applicato nei casi in cui le parti da sottoporre allo studio presentino delle irregolarità.

Il metodo che noi proponiamo specialmente per lo studio della traspirazione, basato sulla proprietà della dinitrocellulosa, sciolta in alcool ed etere, di precipitare in contatto di tenuissime particelle di acqua, ha sopra il metodo del cloruro di cobalto e quello di palladio e di ferro dei vantaggi notevolissimi perchè permette di studiare il fenomeno della traspirazione vegetale nei suoi più minuti particolari, mercè il sussidio del microscopio.

Per le nostre ricerche noi facciamo uso di soluzioni di collodio, in alcool ed etere, variamente concentrate poichè l' esperienza ci ha dimostrato che a seconda della natura dell'organo traspirante (spessore della cuticola, presenza di stomi, ecc.), occorre che il collodio rimanga più o meno a lungo liquido. Preparate in tal guisa le soluzioni, con un pennello applichiamo una di queste sulla parte della pianta (foglia, caule, ecc.) che si vuol studiare, avendo cura che il liquido formi uno strato sottile, privo di bolle di aria e riesca disteso in modo uniforme. Ciò fatto si lascia evaporare il collodio, il che all'aria libera della stanza avviene in pochissimi minuti. Il reattivo forma allora una pellicola secca che aderisce e ricopre l'organo sul quale è stato applicato, ma che noi possiamo con tutta facilità staccare col sussidio di una pinzetta: talora il distacco avviene persino spontaneamente per retrazione della pellìcola.

Durante l'essiccamento del collodio si osserva che se l'organo assoggettato all'esperimento non traspira o traspira pochissimo, la pellicola si mantiene trasparente, all'opposto se ha luogo traspirazione alquanto attiva, la pellicola in via di formazione non tarda ad assumere una tinta lattiginosa, tanto più intensa quanto più intensa è l'emissione di vapor acqueo. Si è detto che le pellicole sono facilmente staccabili in tutta la loro estensione, noi dobbiamo però aggiungere che il distacco avviene con maggiore difficoltà e non senza lacerazioni, nei casi in cui l'organo su cui si opera sia molto ruvido per la presenza di peli o per infrattuosità o la pellicola sia divenuta eccessivamente opaca.

Per ottenere buoni risultati conviene far differenti prove adoperando soluzioni di diverso grado di concentrazione. Oltre a ciò in determinate circostanze giova pure tenere le parti spalmate di collodio per qualche tempo in un recipiente a tenuta d'aria e saturo di vapore d'etere allo scopo di ritardare maggiormente l'essiccazione del collodio.

Le pellicole di collodio si possono facilmente sottoporre all'esame microscopico, perchè come avremo ben tosto da rilevare, portando esse l'impronta del tessuto su cui aderirono ci permettono di stabilire in quali elementi avvenga il fenomeno della traspirazione il che appunto costituisce, come è facile arguire, la grandissima superiorità del nostro metodo su tutti quelli che sono stati sino ad ora proposti per lo studio della traspirazione.

L'esame microscopico si fa in modo molto semplice, poichè basta disporre le pellicole su un vetrino porta-oggetti coperto tutto al più col copra-oggetti il quale, in questo caso, serve unicamente a tener un po' più distesa la pellicola: l'inclusione in acqua od in altri liquidi può tornar conveniente solo in determinate circostanze, poichè questi mezzi, avendo pressochè lo stesso indice di rifrazione delle pellicole, riescono più di danno che di vantaggio per la chiarezza dell'immagine.

Con nostra grande sorpresa allorchè abbiamo esaminato al microscopio le pellicole, in specie quelle molto trasparenti (ad esempio quelle ottenute dai lembi fogliari di Rosa, da alcuni piccinoli, dai fiori di Azalea, ecc.) ci fu dato di riscontrare riprodotti sulle stesse i contorni, quanto mai netti, delle cellule epidermiche. La riproduzione è così fedele da trarre in inganno l'osservatore il quale quando non sia avvertito crede di avere sotto occhi un vero lembo di epidermide. Gli stomi colle loro caratteristiche fessure, i peli, le striature più minute e tutte le altre particolarità dell'epidermide appaiono pur nettamente disegnati sulle pellicole. [1]

La spiegazione di un fenomeno così singolare va ricercata nel fatto che il collodio aderendo intimamente alla cuticola si affonda in tutte le più delicate insenature ed irregolarità della stessa, quali, ad esempio, i solchi delle striature, le fessure stomatiche, le incavature corrispondenti alle pareti anticline, ecc., per cui la pellicola che si forma di poi presenta lungo queste linee un maggiore spessore, ciò che è sufficiente per produrre quei peculiari contrasti di luce che provocano la formazione dell'immagine. L'esattezza del nostro asserto viene chiaramente dimostrata dalle sezioni trasversali che interessino la pellicola e l'organo vegetale a questa sottoposto.

Allorchè le pellicole sono state tolte da tessuti fortemente traspiranti, esse si presentano opache e, viste al microscopio, appaiono dapprima di color giallo brunastro o grigio. Se l'opacamento è poco accentuato

---

[1] Si è pure osservato che per mezzo delle pellicole di collodio si possono riprodurre fedelmente le impronte e le accidentalità di taluni tessuti animali, come ad esempio i solchi ed i fori ghiandolari dell'epidermide umana.

allora i contorni delle cellule sono ancora più o meno nettamente visibili, ma l'area occupata dalla impronta delle singole cellule si mostra più o meno piena di minutissime bollicine, mentre all'opposto se l'opacamento è molto pronunciato non si può più riscontrare traccia di contorni cellulari.

Particolarmente interessanti sono quei casi in cui l'opacamento non è molto accentuato poichè allora l'impronta delle cellule è ancora distinta e vi ha solo un notevole allargamento delle linee che circoscrivono i contorni delle cellule, vale a dire un' espansione a contorni diffusi dalle impronte delle pareti anticline; ivi la pellicola appare inoltre come emulsionata.

Esaminando a forti ingrandimenti tali tratti della pellicola, si riconosce che vi sono delle numerose e minute cavità a contorni oscuri le quali probabilmente sono ripiene di bollicine di acqua di un' estrema tenuità. Ciò viene confermato dal fatto che lasciando all'aria la pellicola, mentre la si esamina si può constatare che le cavità diventano totalmente nere, in modo improvviso e saltuario, perchè nel loro interno l'aria ha preso posto dell'acqua che si è evaporata. Le maglie che circoscrivono la cavità in cui sta racchiusa l'acqua o l'aria sono fatte di dinitrocellulosa parzialmente precipitata. In tal guisa resta spiegato il fenomeno dell'opacamento della pellicola di celloidina laddove ha luogo un'attiva traspirazione.

Il nostro metodo ci ha quindi posti in grado non solo di investigare da quali parti avvenga la traspirazione, ma di mettere in evidenza in non pochi casi, in quali cellule la stessa si compia con maggior energia: inoltre ci ha pure permesso di constatare come il massimo di evaporizzazione lo si abbia in corrispondenza delle pareti trasversali od anticline ciò che concorderebbe con le idee del Sachs il quale osservò pure che la progressione dei liquidi in taluni tessuti avviene lungo le pareti delle cellule.

Per quanto concerne la traspirazione stomatica, il metodo in taluni casi ci ha dato parimenti dei bellissimi risultati come si può rilevare osservando la fig. 1 (tav. VII) che rappresenta una pellicola portante l'impronta dell'epidermide fogliare (faccia inferiore) di *Asarum europæum*. In questa figura si può osservare come tutto attorno agli stomi siavi un ampia zona di dinitrocellulosa precipitata resa schiumosa poi da numerose bollicine di acqua o di aria. Lo stesso dicasi per la fig. 6 rappresentante un'epidermide di *Laurus*, dove gli stomi appaiono pure circondati da un'areola di dinitrocellulosa precipitata e impregnata di vapor acqueo. A questo proposito impronte quanto mai istruttive si ottengono colle pellicole state in contatto colla pagina inferiore delle foglie di *Nerium*

in quantochè le cripte stomatiche spiccano nelle stesse per un grande opacamento della celloidina che rimane solo più trasparente là dove era stata a contatto dei peli contenuti nelle cripte stesse.

In qualche raro caso si è potuto rilevare come la traspirazione stomatica non sia tuttavia tanto energica quanto la cuticolare il che concorderebbe con i risultati di quegli osservatori i quali hanno constatato che non sempre è la pagina più ricca di stomi quella che traspira di più.

Occorre intanto far notare che per lo studio della traspirazione stomatica è duopo andar molto cauti nella scelta della soluzione, potendo quelle diluite, provocare una profonda modificazione nelle condizioni di turgescenza delle cellule stomatiche.

Anche per lo studio dei peli epidermici il nostro metodo fu fecondo di risultati, in quanto che ci ha dimostrata che molte volte tali produzioni, in specie se molto sottili e ricche di acqua, anzichè costituire una difesa contro un' eccessiva evaporizzazione, come si ammette da molti, concorrono coll' intrattenere il processo della traspirazione.

Alcuni anni or sono il Baranetscki [1] ebbe a dimostrare che se si scuote una pianta un po' fortemente, la traspirazione di questa si fa più attiva. L'osservazione fu ripetuta da altri osservatori i quali però non arrivarono tutti alla conclusione del sopra citato autore. Per nostro conto possiamo affermare che avendo noi spalmato talune foglie colla celloidina, ebbimo sempre ad ottenere un più spiccato opacamento dalle pellicole allorchè le foglie venivano violentemente scosse.

A questi dati d'indole generale che valgono a dimostrare la bontà del nostro metodo nello studio del fenomeno della traspirazione, noi riteniamo opportuno aggiungere ancora i seguenti casi particolari che servono ad illustrare alcune condizioni peculiari del fenomeno stesso.

Pelargonium zonale. Come è noto le foglie di questa pianta presentano una particolare zona colorata più o meno ampia, a decorso curvilineo, che occupa gran parte della porzione mediana del lembo. Sopra la funzione di questo strato antocianico avremo occasione di ritornare in un prossimo lavoro sopra l'*antocianina:* qui diremo solo che se si applica del collodio sopra la faccia superiore di una foglia completamente evoluta, si ottiene una pellicola pressochè uniformemente trasparente, mentre all'opposto se si fa la stessa operazione sopra una foglia ancor poco avanzata nello sviluppo, ma già fornita della caratteristica zona colorata, la pellicola si intorbida in tutto lo spazio compreso fra il picciuolo ed il margine basale della caratteristica zona colorata, pur rimanendo trasparente al di sopra di questa striscia e

---

[1] Baranetscki, *Botanische Zeitung*, 1872.

nella porzione periferica del lembo. La faccia superiore della foglia traspira quindi di più in corrispondenza della porzione basale. Tale fatto risulta abbastanza chiaramente anche colle cartine di cobalto e colla polvere di solfato di rame anidro. [1]

Tropaeolum majus. Se si prendono delle foglie di questa pianta e si spennellano di collodio, si ripete il fenomeno che abbiamo già osservato nel Pelargonio; vale a dire tutta la regione corrispondente al punto in cui i fasci picciuolari penetrano nel lembo, provoca un opacamento maggiore della pellicola, quando il collodio venga disteso sulla faccia superiore della lamina. Quindi ivi la traspirazione si dimostra più accentuata.

Ranunculus repens. Le foglie presentano delle macchie irregolarissime più o meno ampie e variamente disseminate, dovute a presenza di sostanze antocianiche. Qui pure tanto il punto di attacco della foglia al peduncolo, quanto le aree verdi del lembo provocano un maggior opacamento delle pellicole, ma il fenomeno riesce manifesto solo nelle foglie giovani.

Viola odorata. Alcune varietà coltivate presentano il peduncolo fiorale incurvato verso l' apice. Nel punto della flessione, ma dal lato convesso, si nota la presenza dell' antocianina, mentre il lato concavo è verde. Se si applica uno strato di collodio sulla regione in cui avviene la flessione, la pellicola che si forma, diventa opaca lungo il lato concavo della curvatura, mentre rimane trasparente in corrispondenza di quello convesso.

Nella stessa pianta i petali sono violacei all'apice, bianchi o pallidi verso la base. Ora la porzione bianca, che occupa un terzo circa della superficie dei petali, rende la pellicola opaca.

I due fenomeni qui ricordati ci indicano pertanto che, sia la porzione convessa ed antocianica del peduncolo sia quella bluastra dei petali traspirano meno attivamente di quella verde o biancastra.

Primula sinensis. Alcune varietà coltivate hanno una corolla bianca in corrispondenza della porzione basale, mentre il margine della stessa è per una certa estensione colorato. Le pellicole si intorbidano al di sopra della porzione biancastra.

Hyacinthus orientalis. Alcune varietà hanno la corolla colorata vivamente in bleu sulla faccia superiore, in bleu pallido sull' inferiore.

---

[1] Il solfato di rame anidro è una polvere biancastra quando è assolutamente priva di acqua, diventa invece di un bel bleu, allorchè viene a contatto di questo liquido. Il metodo, per quanto sensibile, dà tuttavia dei risultati alquanto inferiori a quelli che si ottengono colle cartine di cobalto.

Le pellicole tolte da questa sono meno trasparenti di quelle ricavate dalla pagina superiore: dunque la prima traspira di più.

Cypripedium insigne. Lo stendardo del fiore appare cosparso di macchie antocianiche in tutta l'estensione, ad eccezione però dell'apice dove vi ha una larga zona bianca: ora il metodo nostro dimostra che la parte che traspira meno è quella antocianica.

Il labello che è incavato a guisa di borsa, presenta pure una colorazione antocianica quasi uniforme sulla parete esterna, mentre nella cavità mostra soltanto delle piccole macchie brune. Anche qui si nota, come al solito, una più intensa traspirazione là dove manca la sostanza antocianica.

Anemone hepatica. Il fiore bleu di questa pianta esaminato al microscopio presenta l'epidermide della faccia superiore, formata da cellule papillifere ricche di antocianina. Se si applica sopra di esse uno strato di collodio, osservasi che l'impronta delle cellule riesce modificata nel senso che le pareti anticline le quali sono sottili lasciano all'opposto un'impronta molto dilatata. Esaminata a forte ingrandimento questa mostrasi costituita da un fine reticolo opaco di dinitrocellulosa precipitata. Ciò prova adunque come sopra è stato detto, che la traspirazione è più attiva lungo le pareti laterali della cellula e per ciò attorno a questa ha luogo la maggiore precipitazione della dinitrocellulosa.

Epacris sp. La corolla tubulosa di questo fiore è colorata in rosso quasi nella sua totalità; solo la parte apicale frastagliata dello stesso si mostra incolora. Il metodo anche in questo caso dimostra che la parte incolore è quella che traspira di più.

Corydalis bulbosa Pers. La parte del fiore colorata in rosso dall'antocianina da delle pellicole trasparenti, mentre opache si presentano quelle ricavate dalla porzione incolora.

Dendrobium sp. In corrispondenza della parte basale il labello presenta delle striature colorate, all'apice invece è incoloro e peloso. La traspirazione studiata col metodo delle pellicole, appare più intensa nella parte incolora.

Tropaeolum majus. La traspirazione di questo fiore si appalesa più specialmente nello sperone, ed aumenta dalla base verso l'apice.

Anthurium Scheuzerianum. L'infiorescenza di questa Aroidea spennellata col collodio ci offre una bella reazione. La pellicola ricoprente lo spadice diventa fortemente opacata, quasi lattiginosa per la grande quantità di acqua che l'organo traspira, mentre si intorbida assai meno sulla spata.

Cineraria hybrida. I petali esterni o del raggio di questo fiore sono diversamente colorati all'apice ed alla base. Quest'ultima, per lo più

biancastra provoca un opacamento della pellicola, mentre la rimanente porzione la lascia quasi trasparente. Le pellicole diventano anche opache nella porzione pelosa del fiore.

Tutti questi risultati che ci proponiamo di estendere con nuove ricerche ci indicano quale importanza abbia il nostro metodo, anche per ciò che riguarda l'influenza dell'antocianina nella biologia delle varie parti della pianta, in specie per ciò che concerne il fenomeno della traspirazione, ma su questo argomento noi non crediamo di dover spendere ulteriori parole essendo in corso un lavoro inteso appunto a dimostrare la funzione dell'antocianina.

Taluni potrebbero obbiettare alle nostre osservazioni che adoperandosi l'etere come solvente della dinitrocellulosa si provoca l'anestesia ed anche la morte del tessuto sul quale operiamo, e quindi anzichè esaminare il fenomeno dovuto alla traspirazione noi non facciamo altro che constatare i fenomeni della evaporizzazione fisica locale. L'obbiezione può a primo aspetto parere tanto più giustificata in quanto che realmente colle soluzioni molto allungate di collodio si provoca rapidamente la decolorazione delle parti fiorali ed anco altre lesioni. Ma noi faremo osservare innanzi tutto che quando si spalma una parte, ad esempio un fiore, una foglia, ecc., col collodio, la pellicola non si intorbida in modo uniforme, ma solo in determinate sezioni, od anco non si opaca, il che non dovrebbe avvenire qualora la emissione del vapor acqueo fosse il risultato della morte delle cellule, poichè dopo morte, queste opacherebbero senz'altro e in modo uniforme la pellicola: in secondo luogo noi possiamo ancora aggiungere che la breve durata dell'esperienza non permette che si possa far una distinzione fra evaporizzazione e traspirazione; ed infatti le esperienze di Haberlandt hanno messo in sodo che la quantità di vapor acqueo eliminato da una foglia allo stato normale, in confronto di quella lasciata evaporare da un'altra stata previamente cloroformizzata comincia a mostrare delle differenze sensibili solo dopo un certo tempo. La rapidità con cui si compie l'esperienza nel nostro caso, esclude una tale causa di errore in proposito. Piuttosto noi crediamo opportuno di mettere in guardia l'esperimentatore contro una reale causa d'errore dovuta a ciò che se si esperimenta con un collodio da lungo tempo preparato e che già abbia servito ripetutamente per la preparazione delle pellicole, si può ottenere l'opacamento delle pellicole anche là dove l'umidità è quasi nulla, come sui vetrini porta-oggetti. Ciò dipende dal fatto che il collodio trattiene energicamente l'umidità e quanto più aumenta il suo stato di idratazione altrettanto diventa meno trasparente allorchè essica in forma di pellicola. In conseguenza quando si

voglia eseguire delle esperienze delicate gioverà preparare di fresco le soluzioni.

Le pellicole di collodio presentano pure notevoli vantaggi per lo studio dei fenomeni di chiusura e di apertura degli stomi. Se si spalmano infatti sia di giorno che di notte le epidermidi fogliari di talune piante (Magnolia, Marantha, Lilium, Scilla, Buxus, Cyclamen, Laurus, ecc.) si può facilmente rilevare, riprodotta sulla pellicola, la posizione di apertura e di chiusura degli stomi, così pure sulle pellicole restano perfettamente riprodotti i differenti stadi di apertura delle cripte del *Nerium* a seconda delle condizioni di turgescenza delle foglie. [1]

In qualche caso in corrispondenza dell'ostiolo degli stomi aperti si osserva un'area chiara tondeggiante che probabilmente non è altro che una bollicina d'aria sfuggita dagli stomi; in altri invece, come sopra è stato detto, si ha in corrispondenza dello stesso, una zona più o meno ampia di precipitazione della dinitro-cellulosa.

Come ultimo dato relativamente allo studio della struttura dell'epidermide, noi rilevammo ancora che i peli, le papille, le striature delle cuticola e il decorso ondulato delle pareti laterali delle epidermidi riescono stupendamente improntati sulle pellicole. Anche i micromiceti che accidentalmente possono trovarsi sull'epidermide riescono nitidamente improntati quando non addiritura incorporati nella stessa, e noi abbiamo ottenuti dei preparati che riproducevano fedelmente la forma delle spore, le spore in germinazione e la struttura settata delle ife. [2] Aggiungasi ancora che da uno stesso organo si possono ottenere successivamente più pellicole senza che si abbia a provocare l'alterazione dello stesso, purchè, naturalmente, si abbia cura di esperimentare con collodio molto denso.

Un altro segnalato servizio che ci offre la celloidina si è quello che in una sola pellicola si può aver lo stampo dell'epidermide di una foglia o di un altro organo anche notevolmente ampio. Ciò permette all'osservatore di studiare con tutta facilità e comparativamente le varie zone di un determinato organo, come foglia, fiore, ecc. E così abbiamo

---

[1] In un prossimo lavoro ritorneremo su questo argomento.

[2] Noi crediamo utile di raccomandare caldamente agli studiosi di micologia questo metodo per la ricerca dei micromiceti che si trovano nelle foglie o in altri organi marcescenti o essiccati, od altrimenti poco adatti ad esser sezionati. A tal uopo si spalma con una soluzione qualsiasi di celloidina, e poscia, ritirata la pellicola, si esamina questa al microscopio, avendo cura di includere la preparazione nell'acqua o in altro liquido, perchè questi mezzi avendo pressoche lo stesso indice di rifrazione della celloidina mettono soltanto più in evidenza i funghi che nello stesso restano impressi o inclusi.

difatti trovato con questo metodo che talune foglie colorate (*Coleus* ad es.) presentano delle cellule variamente grandi e diversamente costituite nelle zone di differente colorazione e così pure molte foglie che allo stato giovane sono diversamente colorate nelle varie regioni, presentano pure un differente sviluppo delle cellule nei tratti di differente colorazione (Fuchsia). Ma su questi problemi avremo occasione di ritornare nel sopra citato lavoro dell'antocianina.

Finalmente noi segnaleremo ancora che lo studio dei fenomeni di accrescimento, delle curvature eliotropiche, geotropiche, ecc., può trovare nel metodo nostro un potente aiuto. Noi abbiamo esperimentato il metodo per analizzare il fenomeno dell'allungamento delle cellule sia nel caule che nella radice. I risultati ottenuti in quest' ultima (Vicia Faba Castanea, Aesculus) non sono troppo soddisfacenti, perchè le radici giovani traspirando energicamente opacano rapidamente le pellicole anche quando queste vengano ottenute con soluzioni concentrate di collodio. All'opposto molto migliori risultati ci ha offerto il metodo per lo studio dell'accrescimento cellulare nei cauli giovani, inquantochè se si adoperano soluzioni molto dense di celloidina, capaci quindi di essiccare con rapidità, si ottiene l'impronta fedelissima delle cellule nei vari internodi e si può pure all' occorrenza studiare il successivo allungamento di un dato gruppo di cellule in un determinato internodo. A tal scopo basta delimitare, con un tratto d'inchiostro la parte che si vuol seguire nell'evoluzione. Notiamo tuttavia che solo di rado l'impronta delle cellule epidermiche caulinari è così netta come quella degli elementi epidermoidali della foglia.

Per procedere con buon esito in queste ricerche, occorre sempre far uso di soluzioni concentrate, le sole che non alterano gli elementi cellulari e che permettono alla parte di mantenersi in vita. Se si adoperano soluzioni di collodio diluite, si provoca ben tosto una singolare alterazione nelle cellule dell'epidermide e della corteccia (Vicia Faba), caratterizzata dal fatto che le cellule collabiscono e si riempiono più o meno di granulazioni brune, di natura speciale. La parte così lesa non tarda a necrotizzarsi ed allora si ottiene una deformazione nello sviluppo del caule che se è molto estesa può anche produrre la morte dello stesso. Perciò che infine concerne lo studio dello sviluppo delle foglie, abbiamo già sopra tenuto parola. Per questi fenomeni tuttavia come pure in quelli relativi alle curvature geotropiche ecc., ritorneremo in una prossima nota.

Qui faremo solo rilevare che i cuscinetti motori di molte piante (Graminacee) presentano una differentissima conformazione delle cellule dal lato concavo in confronto con quello convesso, e lo stesso di-

casi per gli organi assoggettati a curvature carpotropiche o di altra natura. Così ad esempio nel piccinolo di *Aralia Sieboldi* si osserva, allorchè le foglie sono piegate all'ingiù, che le cellule dal lato convesso hanno assunto una forma affatto differente da quelle del lato concavo e nello stesso tempo lasciano riconoscere delle disposizioni che ricordano il così detto *Gleitendewachstum* degli autori tedeschi.

Prima di chiudere la presente nota sentiamo dovere di porgere sentiti ringraziamenti al Prof. G. Briosi per gli aiuti e consigli di cui ci fu largo.

Istituto Botanico di Pavia, Maggio 1901.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Tav. VII.

Fig. 1. — Pellicola di collodio ottenuta dalla foglia (pagina inferiore) di *Asarum europaeum*. Stomi attivamente traspiranti (obb. 8 ocul. 2) Reichert.

„ 2. — Pellicola di collodio ottenuta dalla pagina superiore dei petali di *Vinca minor*. Traspirazione cuticulare attivissima lungo i setti trasversali delle cellule. Id.

„ 3. — Pellicola di collodione ottenuta dalla faccia inferiore della foglia di *Laurus nobilis*. Stomi non traspiranti. Id.

„ 4. — Pellicola ottenuta dalla pagina inferiore della foglia di *Nerium oleander*. Attiva traspirazione in corrispondenza delle cripte. I peli delle cripte stomatiche appaiono trasparenti. Id.

„ 5. — Pellicola di collodio ottenuta dalla foglia (pagina inferiore) dell'*Asarum europaeum*. Gli stomi e la cuticola non traspirano. Id.

„ 6. — Pellicola di collodione ottenuta dalla pagina inferiore della foglia di *Laurus nobilis*. Stomi in attiva traspirazione. Id.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

Intorno all'Emissione di Idrogeno libero e di Idrogeno carbonato dalle parti verdi delle piante.

NOTA PRELIMINARE

del Dottor GINO POLLACCI
Primo Assistente al R. Istituto Botanico di Pavia.

Dimostrata la presenza dell' aldeide formica nelle parti verdi dei vegetali, il passaggio di questa agli idrati di carbonio diventa cosa assai razionale e facilmente spiegabile; ed infatti numerose esperienze di laboratorio non fanno che riprodurre le dette sostanze dall' aldeide formica, nello stesso modo che con tutta probabilità avviene nell' interno dei tessuti vegetali. Viceversa le ipotesi emesse sopra l' origine di questa aldeide, lasciano campo a numerosi dubbi. Non citerò ora le varie Teorie formulate, solo farò osservare che da quella del *Liebig* a quella del *Bach* che è la più recente e la più accettata, tutte suppongono la formazione dell' aldeide per riduzione o dell' acido formico o dell' anidride carbonica o del biossido di carbonio idratato (acido carbonico).

Ora è possibile che questa riduzione sia operata dalla diretta energia solare, come ammettono i detti autori, oppure nel citoplasma vegetale si ha la presenza di un riduttore potente finora sconosciuto causa principale di questa scomposizione?

Alla ricerca di questo agente sono state rivolte le mie esperienze e credo con successo.

Il lavoro particolareggiato contenente numerosi fatti trovati da altri in ricerche spesso aventi scopo affatto diversi, ma che pure avvalorano le mie conclusioni, la descrizione minuta di tutte le esperienze da me eseguite nell' Istituto Botanico dell' Università di Pavia e la relativa bibliografia, seguirà poi. Qui non faccio che brevissimamente riassumere i risultati principali che ho ottenuti finora da ricerche che durano da circa due anni e che per la loro importanza mi affretto a rendere noti.

Essi dimostrano in modo certo:

1.°) Che le piante emettono dell'idrogeno nascente (la cui formazione nell'interno del vegetale è, come dimostrerò, facile a spiegarsi). Fatto non mai dimostrato con esperienze complete.

Idrogeno libero alla cui potente forza di riduzione devesi con tutta probabilità la formazione dell'aldeide formica nelle piante.

2.°) Inoltre dalle piante vegetanti è emesso dell'idrogeno protocarbonato sopra la cui origine mi riservo di tornare in seguito.

I metodi da me seguiti per addivenire a tali conclusioni sono stati i seguenti:

Metodo di ricerca dell'ossido di rame a combustione continua. — Ho preso piante aventi rami in attiva vegetazione ed introdussi questi in una campana di vetro trasparente a perfetta tenuta d'aria posta sopra un piano. Il foro del piano per il quale ho fatto passare i rami, fu chiuso ermeticamente con mastice; così operando ero certo che nell'interno della campana non potevano entrare gas sviluppantesi dal terreno. Per mezzo di forte e continua aspirazione costringevo l'aria atmosferica a passare lentamente e per diverse ore, primieramente entro un vaso di essicamento ad acido solforico, poi attraverso un tubo di vetro di Jena ripieno di ossido di rame lungo 80 cm. e scaldato costantemente al calor rosso, poi ancora attraverso vaso ad acido solforico, e finalmente questa aria dopo tali passaggi la facevo penetratre nella campana contenente le piante in vegetazione.

Ero così sicuro che in contatto delle piante non vi penetrava nè idrogeno libero, nè idrogeno carbonato (che si potrebbe trovare nella atmosfera) perchè al passaggio attraverso l'ossido di rame l'idrogeno veniva a combinarsi tutto coll'ossigeno del Cu O —.

L'aria della campana alla sua volta veniva per la stessa forza aspirante fatta passare attraverso numerosi tubi di assorbimento contenenti acqua di barite, potassa caustica, cloruro di calcio.

L'aria così privata di CO^2 e di H^2O passava attraverso due tubetti tarati, uno di cloruro di calcio e l'altro a potassa caustica. il cui peso deve durante l'esperienza, se è ben condotta, rimanere immutato; poi attraversava un tubo di vetro di Jena lungo 80 cm. contente ossido di rame portato tutto al calor rosso. Si capisce ora che l'aria proveniente dalla campana se tiene dell'H libero, questo si deve fissare sull'ossigeno del Cu O, formando acqua che si deposita entro tubetto tarato di clorнro di calcio collocato appositamente all'estremità del tubo a combustione; e se oltre all'idrogeno libero, l'aria contiene anche principii carbonati, si avrà oltre alla formazione dell'H^2O, anche sviluppo di CO^2 che sarà trattenuto in altro tubetto tarato a potassa posto dopo il tubetto a cloruro di calcio.

Non indico qui quali e quante devono essere le precauzioni nel fare tale esperienza, le cause di errore a cui può incorrere l'operatore sono molte ma tutte, una volta conosciute, facili ad evitarsi.

Il risultato ottenuto con numerose piante ed in esperienze durate per parecchie ore, ripetute per diverse volte, è stato l'aumento costante di peso nel tubo tarato di cloruro di calcio ed in quello di potassa posti dopo il tubo di Cu O.

Le proporzioni fra l'idrogeno ed il carbonio che fanno parte dell'acqua e del biossido di carbonio formatosi, permettono di credere che il principio carbonato emesso sia del metano ($C H^4$) perchè l'idrogeno rispetto al carbonio è ancora in maggior quantità; ne rimane cioè libero una parte che certamente deve considerarsi come idrogeno libero. Nessun altro idrocarburo può essere perchè lo vietano le proporzioni del C rispetto all'idrogeno trovato. Il biossido di carbonio formatosi poi non si può attribuire ad ossido di carbonio perchè anche dopo il passaggio dell'aria in esame attraverso cloruro rameoso acido si ha egualmente la formazione del biossido.

Metodo di ricerca coll'ossido di rame a combustione frazionata. — Un' altro apparecchio che mi ha servito con vantaggio in queste ricerche consiste in una buretta finamente graduata di *Bunte* alla quale è aggiunto un tubo di combustione in vetro di Jena ripieno di Cu O. Ho collocato poi il bulbo a mercurio di un termometro che segna fino a 270 gradi in contatto col tubo di combustione. Questo è messo in comunicazione da una parte, come ho detto, colla buretta e dall' altra con una pipetta di Hempel.

Riempio la buretta graduata con aria tolta da campane chiuse, entro le quali ho tenuto a vegetare per parecchie ore delle parti verdi di piante. Misuro il volume di detta aria unitamente al grado di temperatura e di pressione, indi porto il tubo di Cu O alla temperatura costante di 250 gradi. Tolto poi il termometro dall'apparecchio e portato il tubo di Cu O al calor rosso e ripetuta l'esperienza, la ulteriore diminuzione di volume mi indicherà se nell'aria in esame vi era dell'idrogeno carbonato.

Ripetute esperienze con questo apparecchio sopra diverse quantità di aria tolta da campane entro le quali avevano vegetato piante, mi hanno sempre indicato presenza in essa di idrogeno libero e di idrogeno carbonato.

Metodo di ricerca col palladio. — All' apparecchio sopra descritto ho sostituito al tubo di ossido di rame un tubo ad U contenente 5 o 6 grammi di spugna di palladio mantenuto alla temperatura di 95 gradi. L'aria tolta dalle campane dove hanno vegetato delle piante,

dopo essere privata di ossigeno, ossido di carbonio ecc., mediante assorbimenti, specialmente con cloruro rameoso, è misurata nella buretta graduata e lentamente fatta passare attraverso il palladio per tre o quattro volte. Attesa la proprietà ben nota del palladio di assorbire, nelle condizioni sopra riferite l'idrogeno, dato che questo elemento si trovi nell'aria in esame, si avrà in essa una diminuzione del primitivo volume segnato dalla buretta di *Bunte* che è unita al tubo di palladio.

Ripetuta questa prova con molte piante appartenenti a diverse famiglie ed in condizioni normali di vegetazione, ho sempre avuto piccola, ma sensibile diminuzione di volume dell'aria esaminata, assicurandomi quindi sempre più che la emissione di idrogeno libero per parte delle piante è un fatto che non può assolutamente mettersi in dubbio.

Altre prove complementari inoltre ho ottenuto che avvalorano maggiormente il fenomeno da me annunciato le quali illustrerò nel prossimo lavoro.

Dall'Istituto Botanico di Pavia, Giugno 1901.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)
Diretto da G. Briosi.

A proposito di una Recensione del signor Czapek *del mio lavoro: " Intorno all'Assimilazione Clorofilliana. — Ricerche del Dott. Gino Pollacci. — Memoria I ".*

Nel N. 10 della *Botanische Zeitung* di quest'anno è comparsa una recensione del signor Czapek del mio lavoro: *Intorno all' assimilazione clorofilliana (Memoria 1.a)* [1] nella quale l'autore incorre in diverse inesattezze che credo necessario di dover rilevare.

Le ricerche da me pubblicate nella predetta memoria sono state divise in due serie e cioè: ricerche dirette nelle piante vive e ricerche sopra succhi distillati di piante.

Il signor Czapek dopo avere riassunto brevemente la prima serie delle ricerche da me descritte conclude così: " *Con ciò sono ripetute essenzialmente le ricerche di Reinke e sono confermati i suoi risultati.* " [2]

Questa conclusione in contraddizione con quello che poco prima scrive lo stesso Relatore [3] è positivamente errata perchè nella prima serie di ricerche di cui parla il signor Czapek e da me fatte, sono comprese le seguenti esperienze nuove, non mai da altri pubblicate:

a) Mi sono servito del reattivo di Schiff (Soluzione acquosa di fucsina decolorata con acido solforoso);

b) Ho agito sopra foglie non lacerate nè pestate, ma ancor in perfetta vegetazione perchè attaccate alla pianta madre;

c) Ho fatto ricerche col predetto reattivo non solo sopra vegetali privi di clorofilla, sopra foglie verdi di piante viventi sotto l'azione

---

[1] *Atti del R. Orto Botanico di Pavia,* Vol. VII.

[2] « *Damit werden im Wesentlichen die Versuche Reinke's wiederholt und deren Resultate bestätigt.* » In *Bot. Zeitung,* 1900, pag. 153.

[3] Infatti egli incomincia la recensione scrivendo: « *Die Arbeit enthält einen neu Versuch die Natur des Blätteraldehydes als Formaldehyd zu erweisen...* ecc. » In *Bot. Zeitung,* 1900, pag. 153.

della luce solare e di piante vegetanti allo scuro, ma anche sopra foglie di vegetali fatti crescere in atmosfera priva di biossido di carbonio.

Reinke invece, che è l'autore il quale maggiormente ha studiato lo stesso argomento, non ha fatto ricerche dirette sopra piante vive, ma si è limitato a trattare il distillato del succo di foglie triturate e pestate (previamente neutralizzato) con soluto di nitrato d'argento, constatando la presenza di una sostanza riducente mancante secondo l'autore nelle piante eziolate.

Nel riassunto della seconda serie di ricerche, il sopradetto Relatore, dopo avere enumerato le reazioni analitiche da me esperimentate, sopra i distillati, scrive che: " *sono reazioni generali delle aldeidi, cioè che si hanno con una gran parte di tutte* (?) *le aldeidi.* „ [1]

Ora farò notare che fra i numerosi reattivi analitici da me adoperati, ve ne sono diversi che sono generali a tutte le aldeidi, ed altri comuni a molte (come del resto io stesso ho fatto ripetutamente osservare); ma ve ne sono poi altri reattivi pure descritti e da me adoperati che sono speciali per il riconoscimento dell'aldeide formica.

Che io abbia sperimentato anche i reattivi generali è ben naturale perchè per determinare la specie, è logico prima determinare il genere, così se la sostanza ricercata è aldeide formica essa deve dare le reazioni delle aldeidi.

Non so in base a quali criteri il sig. Czapek giudichi come ha fatto. Così, per esempio, il reattivo formato di fenilidrazina, nitroprussiato di sodio ed alcali, l'altro di Vitali, e quello dell'acido solforico e codeina, usati puri, nelle condizioni da me descritte, sono ritenuti da tutti gli analisti come caratteristici per il solo formolo (CH^2O), cosa della quale io stesso ho potuto del resto con parecchie esperienze accertarmi.

Il relatore afferma anche che: " . . . *il voler dedurre l'identità di due sostanze dallo stesso comportarsi qualitativo rispetto ad un dato reagente, è come noto* (?) *una cosa fallace non solo in questo caso* „ [2] ora se questo fosse vero, varrebbe quanto asserire che l'analisi chimica non ha alcun valore.

L'autore della recensione inoltre non accenna affatto al risultato più importante che ho ottenuto dalle mie ricerche, e cioè la formazione del residuo bianchiccio raccolto per lenta evaporazione di forte quan-

---

[1] « . . *sind allgemeine aldehydreactionen d. h. sie fallen mit einem grossen Theil aller aldehyde positiv aus.* » In *Bot. Zeitung*, 1900, pag. 153.

[2] « . . . *aus einem ähnlichen qualitativen Verhalten zweier Substanzen gegen ein bestimmtes Reagens Identitätsschlusse ziehen zu wollen, ist ja bekanntlich nicht nur in diesem falle eine missliche Sache.* » In *Bot. Zeitung*, 1900, pag. 153.

tità del distillato delle foglie verdi esposte alla luce solare, residuo costituito almeno in parte come ho potuto dimostrare di un polimero solido della formaldeide o paraformaldeide, il che equivale all'isolamento del formolo dal liquido distillato ricavato dalle parti verdi dei vegetali.

Il Sig. Czapek finisce la sua recensione col dire che *Curtius* e *Reinke* da poco tempo avevano pubblicato risultati di loro esperienze per i quali davano come certi la presenza dell' aldeide formica nei distillati delle piante.

Invece per gli ultimi e recenti studi da loro fatti e da me citati nel mio lavoro, Curtius e Reinke[1] erano venuti solo nel sospetto che la sostanza riduttrice da loro trovata fosse molto probabilmente un aldeide appartenente al gruppo benzoico e nulla altro. Essi infatti concludono che: " ... *probabilmente le future ricerche dimostreranno come la sostanza riducente fluida delle foglie verdi, potrà essere considerata un alcool aldeide del nucleo Benzolo non completamente idrato.*[2] Invece per i risultati ottenuti dalle mie ricerche, io, in modo certo, concludevo che:

1. Nelle parti verdi delle piante che vegetano sotto l' azione della luce solare, esiste aldeide formica;
2. L'aldeide formica manca nei vegetali privi di clorofilla;
3. L'aldeide formica non si forma nelle piante, allorquando queste sieno sottratte all'energia solare;
4. È necessaria la presenza del biossido di carbonio dell'atmosfera perchè l'aldeide formica si produca.

Non mi sembra quindi in alcun modo che i *ragionamenti* e gli appunti del sig. Czapek possono mettere in dubbio le conclusioni ricavate dalle mie ricerche e nemmeno dimostrino che i risultati da me ottenuti fossero precedentemente avuti da Curtius e Reinke.

Settembre 1900.

Dott. Gino Pollacci

Primo assistente al R. Orto botanico dell'Università di Pavia.

---

[1] *Th. Curtius und I. Reinke. Die flücktige, reducirende Substanz der grünen Pflanzentheile;* in *Deut. Bot. Gesell.*, Band. XV, pag. 201.

[2] «... *dass weitere Untersuchungen zeigen werden, dass die reducirende, flüchtige Substanz der grünen Blätter vielleicht als ein Aldehydalkohol des nicht vollständig hydrirten Benzolkerns aufgefasst werden kann.*» In *Deut. Bot. Gesell.* Band. XV, p. 210.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)
Diretto da G. Briosi.

MICOLOGIA DELLA LOMELLINA

PRIMO CONTRIBUTO

PEL

Dott. ANGELO MAGNAGHI.

Numerosi furono gli studiosi della micologia lombarda: il S. Garovaglio, il dott. A. Cattaneo, il F. Cavara, il G. Briosi, ecc. ma della Lomellina in particolare quasi nessuno si è occupato. Allo scopo di contribuire allo studio di questa interessante regione, ho raccolto e determinato circa 150 specie di funghi pressochè tutti appartenenti a micromiceti; fra i quali 10 non erano finora stati rinvenuti in Italia, ed uno, il *Phoma Capsici*, rappresenta una specie del tutto affatto nuova, poichè si allontana pei suoi caratteri diagnostici da tutte le specie finora descritte. [1]

La Lomellina è una regione della Lombardia limitata da importanti fiumi, come il Po, il Ticino e la Sesia, e intersecata da diversi torrenti quali l'Agogna, il Terdoppio, l'Arbogna. Essa presenta un contrasto molto accentuato di terreno e sopratutto una grande varietà di coltura, onde si presta necessariamente ad una svariata flora micologica favorita dal clima assai caldo e dall'atmosfera che è sempre pregna di umidità, come lo prova il fatto che la sua temperatura estiva è di 21.°·6; e l'umidità media relativa del 59 $^0/_0$.

A questo primo contributo spero di potere presto farne seguire degli altri.

Dott. Angelo Magnaghi.

Pavia, dal Laboratorio Crittogamico, Maggio 1901.

[1] Le specie distinte con asterisco (*) sono nuove per la Lombardia.

ELENCO DELLE SPECIE.

Ordine **Phycomyceteae** De Bary.

Fam. Peronosporaceae De Bary.

1. **Cystopus Bliti** (Biv. Bern.) Leveil., in *Ann. Sc. Nat.*. Ser. 3, T. VIII, pag. 371; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, pag. 236; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 202.
   Sopra foglie di *Amarantus* sp. a Semiana.
2. **Cystopus Portulacae** (DC.) Lév. *Ann. Sc. Nat.*, 1847, pag. 371. — De Bary, *Rech. sur le dév.*, in *Ann. Sc. Nat.*, 1863. Serie 4, pag. 131, Pl. III; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, pag. 235.
   Sopra foglie di *Portulaca oleracea* a Mede.
3. **Phytophthora infestans** (Mont.) De Bary, *Research nat. pat. fung.*, in *Journ. Agric. Soc.* Ser. 2, Vol. III, pag. 1, n 23, 1876; Sacc., *Syll.*, Vol. VII, pag. 237; Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 26.
   Sopra foglie di *Solanum tuberosum* a Lomello.
4. **Plasmopara viticola** (Berk. e Curt.) Berl. e De Toni, *Peronospora viticola* (Berk. e Curt.); — De Bary, *Sur le dév.*, in *Ann. Sc. Nat.*, 1863. Ser. 4, T. XX, pag. 125; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII. pag. 239.
   Sopra foglie di *Vitis vinifera* a Lomello.
5. **Peronospora Viciae** (Berk.) De Bary, *Rech. sur le dév.*, in *Ann. Sc. Nat.*, 1863. Ser. 4, T. XX, pag. 112. — Hedw.. 1864, n. 9, pag. 135; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, pag. 245; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 301.
   Sopra foglie di *Pisum sativum* a Lomello.

Ordine **Ustilagineae** Tul.

6. **Ustilago Maydis** (DC.) Corda. Icon. V, p. 3; — Tul. in *Ann. Sc. Nat.*, 1847, pag. 85, Tav. II; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, pag. 472: — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 2.
   Sopra fusto di *Zea Mais* a Lomello.
7. **Ustilago segetum** (Bull.) Dittm. in *Sturm.* D.C. Fl. IV, 67, Tab. 33; — Winter, *Die Pilze*, pag. 90; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 461; — Br. et Cav., *Funghi parassiti,* ecc., n. 54.
   Sopra spighe di *Avena sativa,* ad Ottobiano.

Ordine **Uredineae** Brogn.

8. **Uromyces caryophyllinus** (Schrank.) Schroet. *Brand.*, pag. 10; — Winter, *Die Pilze*, pag. 149; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 545; — Br. et Cav., *Funghi parassiti*, ecc., n. 30.
   Sopra foglie e fusto di *Dianthus Caryophyllus* a Torreberretti.
9. **Uromyces Fabae** (Pers.), De Bary in *Ann. Sc. Nat.*, Ser. 4, Volum. XX, pag. 93: — Schroet, *Pilze v. Schles.*, pag. 298; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 531; — Br. et Cav., *Funghi parassiti*, ecc., n. 56.
   Sopra foglie di *Vicia Faba* a Lomello.
10. **Uromyces Phaseoli** (Pers.) Wint., *Die Pilze*, Vol. I, pag. 157; — *Uromyces appendiculatus* (Pers. in parte) Link Obs. II, pag. 28; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 535; — Br. et Cav., *Funghi parassiti*, ecc., n. 3.
    Sopra foglie di *Phaseolus vulgaris* a Lomello.
11. **Melampsora farinosa** (Pers.) Schroet, *Pilze von Schlesien*, p. 360: Sacc., *Syll.*, Vol. VII, pag. 587: — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 32.
    Sopra foglie di *Salix alba* a Lomello.
12. **Melampsora populina** (Jacq.) Lév. in *Ann. Sc. Nat.*, 1847, pag. 375; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, pag. 590; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 5.
    Sopra foglie di *Populus nigra* a Lomello.
13. **Cronartium flaccidum** (Alb. et Schwein.). Winter, *Die Pilze* I, pag. 236; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 598; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 57.
    Sopra foglie di *Paeonia officinalis* a Semiana.
14. **Puccinia Balsamitae** (Strauss) Rabenh., *Fung. Europ.*, n. 3087: — DC. Fl., n. 228: — Schroet, *Pilz. Schles.*, pag. 340; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 647; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 61.
    Sopra foglie di *Tanacetum Balsamita* a Lomello.
15. **Puccinia graminis** Pers. *Dispos. Math.*, p. 39; — Winter, *Die Pilze* I, pag. 217; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 622; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 33 e 59.
    Sopra foglie di *Triticum vulgare* a Lomello.
16. **Puccinia Hieracii** (Schum.) Mart. Fl. Mosq., pag. 226; — Schroet, *Pilze Schles.*, pag. 333; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 633.
    Sopra foglie di *Lappa minor* presso Semiana.

17. **Puccinia Menthae** Pers., *Syn. Fung.*, p. 227; — Winter, *Die Pilze*, pag. 204; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 617: — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 50.
    Sopra foglie di *Mentha silvestris* ad Ottobiano.
18. **Puccinia Malvacearum** Mont. in *Gay-Hist. Fisic. y polit de Chile* VIII, pag. 43; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 686; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 38.
    Sopra foglie di *Malva silvestris* a Lomello e di *Althaea officinalis* a Zinasco.
19. **Puccinia Phragmitis** (Schum.) Körn, in *Hedw*, 1876, pag. 179; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 630; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 34.
    Sopra foglie di *Phragmites communis* a Lomello.
20. **Phragmidium Rubi** (Pers.) Winter, *Die Pilze*, pag. 230; — Schröt, *Pilze Schles.*, pag. 353; — Sacc.; *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 745; — Br. et Cav., *Funghi parassiti*, n. 164.
    Sopra foglie di *Rubus Caesius* presso Galliavola.
21. **Phragmidium subcorticium** (Schrank.) Winter, *Die Pilze*, pag. 228; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 746; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 8 e 63.
    Sopra foglie di *Rosa sp.* a Cascina nuova presso Lomello.
22. **Phragmidium violaceum** (Schultz.) Wint., *Die Pilze*, pag. 231; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. II, pag. 744; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 287.
    Sopra foglie di *Rubus sp.* presso Ottobiano.

Ordine **Hymenomyceteae** Fr.

Fam. Clavarieae Fr.

23. **Clavaria flaccida** Fr., *Syst. Myc.* I, pag. 471; — *Hym.*, *Eur*, pag. 671; Ic. Tav. 199, Fig. 4; — Pat. Tab. 39; — Klotzsch., *Herb. Myc.*, n. 130; — Berk.. *Outl.*, pag. 280; — Sacc., *Syll.*, Vol. VI, pag. 702.
    Presso Semiana.

Fam. Thelephoreae Pers.

24. **Stereum hirsutum** (W.) Fr., *Epicr.*, pag. 549; — *Hym.*, *Eur.* pag. 639; Hussey I, t. 58; — Sacc., *Syll.*, Vol. VI, pag. 563.
    Su *Populus nigra* a Lomello.

25. **Corticium salicinum** Fr., *Epicr.*, pag. 558; — *Hym.*, *Eur.*, pag. 647; — Sacc., *Syll.*, Vol. VI, pag. 605.
Su tronco di *Salix alba* a Lomello.

Fam. Polyporeae Fr.

26. **Boletus cyanescens** Bull., Tav. 369; — Fr., *Syst. Myc.* I, pag. 395; — Sacc., *Syll.*, Vol. VI, pag. 44.
Presso Galliavola.

27. **Boletus edulis** Bull., Tav. 60, 494; — Fr., *Syst. Myc.* I, pag. 382; — Sacc., *Syll.*, Vol. VI, pag. 29.
Presso Lomello.

28. **Polyporus squamosus** (Huds.) Fr., *Syst. Myc.* I, pag. 343 et El., pag. 73; — Sacc., *Syll.*, Vol. VI, pag. 79.
Su tronco di *Morus nigra* a Lomello.

29. **Fomes fomentarius** (L.) Fr., *Syst. Myc.* I, pag. 374, c. syn.; — El., p. 109; — Sacc., *Syll.*, Vol. VI, pag. 179.
Sopra tronco di *Salix sp.* a Ferrera Lomellina.

30. **Fomes lucidus** (Leys) Fr., N. s. p. 61; — *S. M.* I, pag. 353; — Sacc., *Syll.*, Vol. VI, pag. 157.
Nei boschi lungo l'Agogna presso Lomello.

31. **Polystictus hirsutus** Fr. *Syst. Myc.* I, pag. 367; — Sacc., *Sylloge*, Vol. VI, pag. 257.
Sopra tronco di *Populus alba* presso Semiana.

Fam. Agaricineae Fr.

Sezione *leucosporeae* Sacc.

32. **Amanita caesarea** Scop., *Carn.* II, pag. 419; — Fr., *Hym.* pag. 17; — Sacc., *Syll.*, Vol. V, pag. 8.
Presso Lomello.

33. **Amanita pantherina** DC., *Fl. franc.* VI, pag. 52; — Fr., *Hym.* pag. 21; — Vittadini, *Fung. Mang.*, Tav. 39; — Sacc., *Sylloge*, Vol. V, pag. 14.
Presso Ottobiano.

34. **Armillaria mellea** (Wallr.) Fr., *Sum. Veg. Sc.*, p. 274; — Sacc., *Syll.*, Vol. V, pag. 80; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 166.
Questo fungo è assai diffuso in Lomellina ove arreca gravi danni.

35. **Pleurotus ostreatus** Jacq., *Austr.* Tav. 288; — Sacc., *Syll.*, Vol. V, pag. 355.
Presso Sannazzaro de' Burgondi.

36. **Lactarius controversus** (Pers.) Fr., *Epicr.*, pag. 335; — Sacc., *Syll.* Vol. V, pag. 426.
Presso Sannazzaro de' Burgondi.

37. **Russula virescens** (Schaeff.) Fr., *Epicr.* pag. 355; — Sacc., *Sylloge*, Vol. V, pag. 460.
Presso Semiana.

38. **Hypholoma fasciculare** Huds, *Fl. Angl.*, pag. 615; — Saccardo, *Syll.*, Vol. V, pag. 1029.
Sopra legno fracido a Lomello.

39. **Coprinus domesticus** (Pers.) Fr., *Epicr.*, pag. 251; — Sacc., *Syll.*, Vol. V, pag. 1102.
Presso Lomello.

Ordine **Gasteromyceteae** Will.

Fam. Phalloideae Fr.

40. **Ithyphallus impudicus** (L.) Fr., *Syst. Myc.* II, 1823, pag. 283; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. I, pag. 8.
Presso Lomello.

Fam. Lycoperdaceae Ehr.

41. **Lycoperdon Bovista** Linn., *Spec. plant.*, n. 1653; — Sacc., *Syll.*, Vol. VII, p. I, pag. 109.
Presso Lomello.

Ordine **Discomyceteae** Fr.

Fam. Helvelleae Schwart.

42. **Morchella esculenta** (Linn.) Pers., *Syn.*, pag. 518; — Grev., *Scot.*, Tav. 68; — Sacc., *Syll.*, Vol. VIII, pag. 8.
Presso Semiana.

43. **Helvella crispa** (Scop.) Fr., *Syst.* II; — Sacc., *Syll.*, Vol. VIII, pag. 18.
Presso Galliavola.

Fam. Phacidieae Fr.

44. **Pseudopeziza Medicaginis** (Lib.) Sacc., *Fung. Ard.*, n. 90; — Sacc., *Syll.*, Vol. VIII, pag. 724; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 262.
Sopra foglie di *Medicago sativa* in Valle Lomellina.

Fam. Gymnoasceae Baranetz.

45. **Exoascus deformans** (Berk.) Fuck., *Symb.*, pag. 252; — Sacc., *Syll.*, Vol. VIII, pag. 816; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 104.
Sopra foglie di *Persica vulgaris* a Gallaviola e di *Amydalus communis* a Zinasco.

46. **Exoascus Ulmi** Fuck. *Symb.*, App. II, pag. 149; — Sacc., *Syll.*, Vol. VIII, pag. 819; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 133.
Sopra foglie di *Ulmus campestris* nell'orto del signor Volpi a Lomello.

Ordine **Pyrenomyceteae** Fr. em. De Not.

Fam. Sphaeriaceae Fr.

Sezione *allantosporae* Sacc.

47. **Diatrypella verruciformis** (Ehrh.), Nits. *Pyr. Germ.*, pag. 76; — Sacc., *Syll.*, Vol. I, pag. 200.
Sopra ramo secco di *Populus alba* a Lomello.

Sezione *hyalodidymae* Sacc.

48. **Diaporthe** (**Euphorthe**) **Eres.**, Nits. *Pyr. Germ.*, pag. 245; — Sacc., *Syll.*, Vol. I, pag. 631.
Sopra fusto secco di *Ulmus campestris* presso Galliavola.

Sezione *phaeophragmiae* Sacc.

49. **Leptosphaeria vagabunda** Sacc., *Fungi Ven.* Serie II, 318; — Sacc., *Syll.*, Vol. II, pag. 31; — A. N. Berlese, *Ic. Fung.*, Tav. XLV
Sopra ramo secco di *Calycanthus sp.* a Lomello.

Fam. Hypocreaceae De Not.

Sezione *phragmosporae* Sacc.

50. **Gibberella pulicaris** (Fr.) Sacc., *Mich.* I, 43; — Sacc., *Sylloge*, Vol. II, pag. 552.
Sopra ramo secco di *Populus alba* a Lomello.

Ordine **Spheropsideae** Lév.

Fam. Sphaerioideae Sacc.

Sezione *hyalosporae* Sacc.

51. ***Phyllosticta Ambrosioidis** Thüm., *Contr. Mycol. Lusit.*, n. 592; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 55.
   Sopra foglie di *Chenopodium ambrosioides* a Lomello.
52. **Phyllosticta Cynarae** West. *Exs.*, n. 1140; — Kikx., *Flaud.*, I. 414; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 45.
   Sopra foglie di *Cynara Scolymus* a Mede.
53. ***Phyllosticta Haynaldi** Roum. et Sacc., *Mich.* II, pag. 342; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 25.
   Sopra foglie di *Ilex Aquifolium* a Semiana.
54. **Phyllosticta hortorum** Speg., *Nov. Add.*, n. 154; — *Mich.* II, pag. 277; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 49.
   Sopra foglie di *Solanum Melongena* a Semiana.
55. **Phyllosticta laurella** Sacc., *Mich*, I, pag. 157; — Sacc., *Sylloge*, Vol. III, pag. 18.
   Sopra foglie di *Laurus nobilis* nel giardino del sig. Inglese a Semiana.
56. **Phyllosticta limbalis** Pers., sec. *Wallr. Crypt. Germ.*, n. 3706; — *Depazea Buxicola* Fr. *Syst. Myc.* II, 528; — Sacc. *Syll*, Vol. III, pag. 24.
   Sopra foglie di *Buxus sempervirens* nel giardino del sig. Magnaghi a Lomello.
57. **Phyllosticta Mahoniae** Sacc. et Spegaz., *Mich.* I, 153; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 25.
   Sopra foglie di *Mahonia japonica* a Lomello.
   NB. Differisce dalla *Ph. japonica*, oltre che per la maggior grandezza delle spore, anche per i periteci meno numerosi e per la forma di essi che è lenticolare piuttosto che conica.
58. **Phyllosticta Persicae** Sacc., *Mich.* I, pag. 147; — Sacc., *Sylloge*, Vol. III, pag. 8; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 88.
   Sopra foglie di *Amygdalus Persica* a Semiana.
59. **Phyllosticta phaseolina** Sacc., *Mich.* I, pag. 149; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 41.
   Sopra foglie di *Phaseolus vulgaris* a Lomello.
60. **Phyllosticta pirina** Sacc., *Mich.* I, pag. 134; — Sacc., *Sylloge*,

Vol. III, pag. 7; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 338.
Sopra foglie di *Pirus communis* e *P. malus* a Semiana.

61. **Phyllosticta prunicola** (Opiz?) Sacc., *Mich.* I, pag. 157; — *Depazea prunicola* Opiz.? — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 4; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 141.
Sopra foglie di *Prunus Cesarus* a Lomello.

62. **Phyllosticta Robiniae** Sacc., *Mich.* I, pag. 166; — Sacc., *Sylloge*, Vol. III, pag. 10.
Sopra foglie di *Robinia Pseudacacia* a Mede.

63. **Phyllosticta salicicola** Thüm., *Fung. Gall. novi* in *Journ. d'Hist. Natur.* 1875, n. 4, pag. 55; — Sacc., *Syll.*, Vol. X, pag. 119.
Sopra foglie di *Salix sp.* a Lomello.

64. **Phyllosticta sorghina** Sacc., *Mich.* I, pag. 140; — Sacc., *Sylloge*. Vol. III, pag. 61.
Sopra foglie di *Sorghum vulgare* a Galliavola presso Lomello.

65. **Phyllosticta sycophyla** Thüm., *Contrib. Fung. Littor.*, n. 212, fig. 26; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 32; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 269.
Sopra foglie di *Ficus Carica* nell'orto del sig. Inglese a Semiana.

66. **Phyllosticta Zinniae** P. Bum., *Sphaeross. Char.* 1889, pag. 10; — Sacc., *Syll.*, Vol. XIV, pag. 856.
Sopra foglie di *Zinnia elegans* a Lomello.

67. **Phoma Aucubae** West. *Exs.*, n. 1373, forma *ramulicola*; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 115.
Sopra ramo secco di *Aucuba japonica* a Lomello.

68. ***Phoma Capsici** nov. sp.

" *Perithecis sparsis lenticularibus* 200-250 μ. *diam. contextu pa-*
" *renchymatico olivaceo, sporulis allantoideis hyalinis* 7-9 = 2-3 μ.
" *basidiis* 20-22 μ. *longis.*

Habit. in fructibus *Capsici annui var.*, Semiana prope Mortara.

Questa specie che ritengo nuova perchè differisce notevolmente da quelle fin qui descritte, forma sui frutti di *Capsicum annum* L. delle macchie grigie elissoidali a contorno più o meno regolare sulle quali si osservano numerosi periteci sparsi. In sezione questi si presentano di forma lenticolare, essi risultano di un fitto intreccio di ife miceliche di color olivaceo e sono aperti per un piccolo ostiolo. I basidi, che sorgono dentro, sono lunghi da 20 a 22 micromillimetri e' bacillari. Le spore sono allantoidee, qualche volta quasi diritte e misurano da 7 a 9 per 2 a 3 micromillimetri. sono jaline e finamente granulate.

Questo parassita merita attenzione perchè potrebbe produrre gravi danni nelle piantagioni di *Capsicum* abbastanza diffuse da noi, specialmente nel Vogherese. Infatti i frutti da esso colpiti ben presto vengono attaccati da diversi saprofiti e finiscono per marcire completamente.

69. **Phoma dulcamarina** Sacc., *Phoma Dulcamarae* Thüm. *Contr. Myc. Lus.*, n. 569, *nec. Nits*; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 127.
   Sopra ramo secco di *Solanum Dulcamara* a Lomello.
70. **Phoma Malvacearum** West. *Exs.*, n. 1232; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 122.
   Sopra ramo secco di *Althaea rosea* a Semiana.
71. **Macrophoma japonica** Pass., *Rev. Myc.* 1887, pag. 145; — Sacc., *Syll.*, Vol. X, pag. 196.
   Sopra foglie di *Evonymus japonicus* a Semiana.
72. **Vermicularia Liliacearum** West., *Fl. Bat. Fung.* II, pag. 113; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 233.
   Sopra foglie di *Convallaria japonica*, nel giardino del signor Inglese a Semiana.
73. **Vermicularia trichella** Fr. in *Grev. Scot.* Fl. Tav. 345 et Summa, V. S. pag. 420; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 224; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 340.
   Sopra foglie di *Hedera Helix* a Semiana.
74. ***Dothiorella decorticata** Ell. et Ev., *Journ. Myc.* 1888, pag. 50; — Sacc., *Syll.*, Vol. X, pag. 232.
   Su ramo secco di *Populus nigra* a Lomello.
75. **Cytospora ambiens** Sacc., *Mich.* I, pag. 519; — *Valsae ambientis sperm.* Nits. Fuck.; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 268.
   Sopra rami di *Acer* sp. a Lomello.
76. **Cytospora chrysosperma** (Pers.) Fr. S. M. II, pag. 542; — *Naemaspora chrysosperma* et *populina* Pers., *Syn.*, pag. 108-109; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 260.
   Sopra ramo secco di *Populus alba* a Lomello.
77. **Cytospora Robiniae** Schw. *Syn. Am. bor.*, n. 2157; — Sacc. *Syll.*, Vol. III, pag. 271.
   Su ramo secco di *Robinia Pseudacacia* a Lomello.
78. ***Cytospora Sophorae** Bres., *Fung. Trid.* II, pag. 44. Tav. 149, Fig. 4; — Sacc., *Syll.*, Vol. XI, pag. 508.
   Sopra ramo secco di *Sophora japonica* a Mede.

Sezione *phacosporae* Sacc.

79. **Sphaeropsis hedericola** (Speg.) Sacc., *Diplodia hedericola* Speg. *F., Arg.*, Pug. II, n. 130; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 295.
Su foglie di *Hedera Helix* in giardino del sig. Inglese a Semiana.

80. ***Sphaeropsis minuta** Bell. et F. Sacc., *Contr. Map Lus.*, pag. 7; — Sacc., *Syll.*, Vol. X, pag. 253.
Sopra foglie di *Acer sp.* in giardino del sig. Inglese a Semiana.

81. **Sphaeropsis salicicola** Pass., *Diag. F. N.* IV, n. 103; — Sacc., *Syll.*, Vol. X, pag. 256.
Sopra ramo secco di *Salix alba* a Mede.

82. **Coniothyrium concentricum** (Desm.) Sacc., *Mich.* I, pag. 204: — *Phoma concentrica* Desm., *Ann. Sc. Nat.* 1840, XIII, pag. 189; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 317; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 220.
Sopra foglia di *Yucca gloriosa* a Vigevano.

Sezione *hyalodidymae.*

83. **Ascochyta Calycanthi** Sacc. et Speg., *Mich.* I, pag. 162; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 292.
Sopra foglie di *Calycanthus floridus* nel giardino del signor Magnaghi a Lomello.

84. **Ascochyta Philadelphi** Sacc. et Speg., *Mich.* I, pag. 165; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 386; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 339.
Sopra foglie di *Philadelphus coronarius* a Mede.

85. **Ascochyta Pisi** Lib., *Exs.* n. 12. — *Sphaeria concava* Berk., *Ann. N. H.* n. 194, Tav. XI, Fig. 3; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pagina 397; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 219.
Sopra frutti di *Pisum sativum* a Lomello.

Sezione *phaeodidymae.*

86. **Diplodia Gleditschiae** Pass. cfr. Sacc., *Syll.* II, pag. 310; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 335.
Sopra ramo di *Gleditschia triacanthos* a Lomello.

87. **Diplodia mutila** Fr. et Mont., *Ann. Sc. Nat.* I, pag. 302; — *Sphaeria mutila S. Myc.* II, pag. 424; — Sacc., *Sylloge*, Vol. III, pag. 353.
Sopra ramo secco di *Populus* presso Mede.

88. ***Diplodia scabra** Fuck., *Symb. Myc.*, pag. 395; — Sacc., *Sylloge*, Vol. III, pag. 355.
Sopra ramo di *Alnus glutinosa* a Mede.

Sezione *phragmosporae.*

89. **Hendersonia Rosae** Kichx. *Fl. Myc.*, *Fl.* T. I, pag. 389; — Sacc., *Syll.*, Vol. X, pag. 319.
Sopra ramo secco di *Rosa sp.* a Lomello.

Sezione *scolecosporae* Sacc.

90. **Septoria Cannabis** (Lasch.) Sacc.; *Septoria cannabina* West, *Bull. ac. roy. belg.*, Ser. II, Tav. XII, n. 7; — Sacc., *Mich.* II, pag. 279. — *Ascochyta Cannabis*, Lasch. in *Kloth. Gerb. Myc.*, n. 1059; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 557; — Br. et Cavara, *Funghi parassiti* ecc., n. 94.
Sopra foglie di *Cannabis sativa* a Mortara.
91. **Septoria Chelidonï** Desm. in *Ann. Sc. Nat.* 1842. XVII, pag. 110; *Ascochyta Chelidonii* Lib. *Exs.*, n. 204; — *Spilosphaeria Chelidonii* Rabenh. *F. Eur.* n. 552; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 521.
Sopra foglie di *Chelidomium majus* a Galliavola presso Lomello.
92. **Septoria Chrysanthemi** Cav., *Fungi Longobardiae* exs., n. 40. cum icon.; — *Contrib. alla mic. lombarda* in *Atti dell' Istit. Bot. di Pavia*, Ser. II, Vol. II; — Sacc., *Syll.*, Vol. XI, pag. 542 (sub nom. *S. Chrysanthemella*); — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 221.
Sopra foglie di *Chrysanthemum japonicum* a Mortara.
93. **Septoria Convolvuli** Desm. in *Ann. Sc. Nat.* 1842. XVII, pag. 108; *S. Fuscella* Berk. in *Curr. Simpl. Sphaer.*, n. 396; — Saccardo, *Sylloge*, Vol. III, pag. 536
Sopra foglie di *Convolvulus arvensis* presso Lomello.
94. **Septoria cornicola** Desm. *Exs.*, n. 342; *Sep. Corni* Niessl; — *Depazea cornicola* DC. *Fl. Franc.* VI, pag. 126; — Sacc., *Sylloge*, Vol. III, pag. 492; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 196.
Sopra foglie di *Cornus sanguinea* a Lomello.
95. **Septoria Crataegi** Kickx *Fl. Cryp. Fl.* II, pag. 433; — Saccardo, *Syll.*, Vol. III, pag. 486; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 194.
Sopra foglie di *Crataegus Oxyacantha* a Lomello.

96. **Septoria Cucurbitacearum** Sacc. *Fungi Ven.* V, pag. 205; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 527.
Sopra foglie di *Cucurbita Pepo* nell'orto del Sig. Volpi a Lomello.

97. **Septoria Dulcamarae** Desm. in *Ann. Sc. Nat.* 1841, XV, pag. 135; Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 535.
Sopra foglie di *Solanum Dulcamara* presso Lomello.

98. **Septoria Intybi** Bess., *Fung. Parm. Sept.*, n. 81; — Sacc., *Syll.*; Vol. III, pag. 551.
Sopra foglie di *Cichorium Intybus* a Lomello.

99. **Septoria Lycopersici** Speg. *Fung. Arg. Pug.* IV, n. 289; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 535; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 93.
Sopra foglie di *Lycopersicum esculentum* a Semiana.

100. **Septoria oleandrina** Sacc., *Fung. Ven.*, V, pag. 205; *M. V.* n. 533; *S. Nerii* (Americ.?) Thüm., F. *austr.*, n. 692; — Sacc., *Sylloge*, Vol. III, pag. 497.
Sopra foglie di *Nerium Oleander* a Vigevano.

101. **Septoria Petroselini** β. Apii, Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 144; — Sacc., *Syll.*, Vol. XIV, pag. 972.
Sopra foglie di *Apium graveolens* a Lomello.

102. **Septoria piricola** Desm. 18 Not. 7, p. 8; *Sept. dealbata*, *Lev.* ex parte; *Sep. piri* West. *Exs.* n. 136; — Sacc., *Sylloge*, Vol. III, pag. 287; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 22.
Sopra foglie di *Pirus communis* a Lomello.

103. ***Septoria Yuccae** (Schwéin) Sacc.; *Sphaeria Yuccae gloriosae*. Schwein, *Curr. Comp. Sphaer.*, pag. 286, Tav. 49, Fig. 208; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 572.
Sopra foglie di *Yucca filamentosa* a Lomello.
NB. Le spore sono arcuate e non più lunghe di 25 μ.

Fam. LEPTOSTROMACEAE Sacc.

104 **Leptothyrium alneum** (Lév.) Sacc., *Mich.* I, pag. 202; — *Melasmia alnea* Lèv. *Ann. Sc. Nat.* Ser. III, Vol. IX, pag. 252; — Sacc., *Syll*, Vol. III, pag. 627; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 95.
Sopra foglie di *Alnus glutinosa* a Galliavola presso Lomello.

Ordine **Melanconieae** Berk.

Sezione *hyalosporae* Sacc.

105. **Gloeosporium Hesperidearum** Catt. Sacc., *F. it.*, Tav. 1186; *Myc. Agrum.* pag. 12; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 702.
Sopra foglie di *Citrus Limonum* a Semiana.

106. **Gloeosporium nervisequum** (Fuck) Sacc., *Mich.* II, pag. 381; *Funghi ital.* n. 1051; — *Hymenula Platani* Lev. sec. Fuck.; — *Fusarium nervisequum* Fuck. *Symb. Myc.*, pag. 369, Tav. I, Fig. 37; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 711; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 124.
Sopra foglie di *Platanus occidentalis* a Garlasco.

107. **Colletotrichum Lindemuthianum** (Sacc. et Magnus), Br. et Cav.; *Gloeosporium Lindemuthianum* Sacc. et Magnus, *Mich.* I, pag. 129; — *Fungh. It.* n. 1032; — Saccardo, *Sylloge*, Vol. III, pag. 717; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 50.
Sopra baccelli di *Phaseolus vulgaris* a Lomello.

Sezione *didymosporae.*

108. **Marsonia Juglandis** (Lib.) Sacc.. *Fung. it.* n. 1065; — *Leptothyrium Juglandis* Lib. Exs. II, 164; — *Gloeosporium Juglandis* (Lib.) Mont.; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 768; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 24.
Sopra foglie di *Juglans regia* a Semiana.

Sezione *phragmosporae* Sacc.

109. **Pestalozzia pezizoides** De Not. *Micr. it.*, Dec. III, pag. 28, Fig. IX; — Sacc., *Myc. Ven. Spec.*, pag. 199, Tav. XVII, Fig. 28; — Sacc.. *Syll.*, Vol. III, pag. 789.
Sopra sarmenti di *Vitis vinifera* a Valle Lomellina.

110. **Septogloeum Mori** (Lév.) Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 21; *Septoria Mori* Lév. in *Ann. Sc. Nat.* 1846, Vol. V, pag. 474; — *Phleospora Mori* (Lév.) Sacc., *Mich.* I, pag. 175; — Saccardo. *Syll.*, Vol. III, pag. 577.
Sopra foglie di *Morus alba* a Lomello.

Ordine **Hyphomyceteae** Mart.

Fam. Mucedineae Link.

Sezione *amerosporae* Sacc.

111. **Monilia fructigena** Pers., *Syn.*, pag. 693; — Sacc., *Fung. it.*, n. 848; — *Oidium fructigenum* Link Spec. I, pag. 22; — *Torula fructigena* Pers., *Obs. Myc.* I, pag. 25, Tav. I, Fig. 7; — Sac-

cardo, *Syll.*, Vol. IV, pag. 34; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 182.

Sopra frutti di *Pirus Malus* a Semiana.

112. **Oidium bulbigerum** (Bons.) Sacc. et Vogl. — *Torula bulbigera*, Bon. *Bot. Zeit.* 1861, pag. 195, Fig. 8; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 47.

Sopra foglie di *Bambusa gracilis* nell' orto del sig. Magnaghi a Lomello.

NB. Specie abbastanza rara stata trovata in Italia la prima volta sopra il frumento presso Belgiojoso. — (Briosi G., *Rassegna del Laboratorio Crittogamico Italiano presso la R. Università di Pavia.*) È parassita nuovo pel Bambù in quanto non era mai stato trovato su alcuna specie del genere *Bambusa*.

113. **Oidium erysiphoides** Fr. *Syst. Myc.* III, p. 432; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 41; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 41.

Su foglie di *Trifolium pratense* a Lomello.

114. **Oidium Tuckeri** Berk. in *Gardener's Chronicle* 1847, pag. 799; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 41; — Br. et Cavara, *Funghi parassiti* ecc., n. 137.

Sopra acini di *Vitis vinifera* nell'orto del sig. Magnaghi a Lomello.

Sezione *phragmosporae* Sacc.

115. **Ramularia lactea** (Desm.) Sacc., *Mich.* II, pag. 549; *Fung. Ital.*, Tav. 996; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 201; — Br. et Cavara. *Funghi parassiti* ecc., n. 325.

Sopra foglie di *Viola odorata* in giardino del sig. Magnaghi a Lomello.

116. **Ramularia Primulae** Thüm. *Oest. Bot. Zeitschr.* 1878, pag. 147; — Sacc., *Fung. Ital.*, Tav. 985; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 214.

Sopra foglie di *Primula acaulis* a Valle Lomellina.

117. **Ramularia Tulasnei** Sacc., *Fung. ital.*, Tav. 1006; — Cfr. Tul. *Select. F. Carp.* II, 286 (ut stat. conid. *Stigmateae* [*Sphaerellae*] *Fragariae*); — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 203; — Br. et Cavara, *Funghi parassiti* ecc., n. 14.

Sopra foglie di *Fragaria vesca* a Valle Lomellina.

Fam. Dematieae Fr.

Sezione *amerosporae*.

118. **Hadrotrichum Populi** Sacc., *Mich.* I, pag. 264; — Sacc., *Syll.*,

Vol. IV, pag. 301; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 139.
Sopra foglie di *Populus nigra* presso Lomello.

Sezione *didymosporae* Sacc.

119. **Polythrincium Trifolii** Kunze, *Myk. Heft.* I, pag. 13, Tav. I. Fig. 8; Corda, *Ic. Fung.* IV, Fig. 25; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 350; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 15.
Sopra foglie di *Trifolium pratense* a Lomello.

120. ***Cladosporium delectum** C. et E. in *Grevill.*, Tav. 96, Fig. 36; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 358.
Sopra foglie di *Magnolia grandiflora* in giardino del sig. Magnaghi a Lomello.

121. **Cladosporium elegans** Penzig, *Fung. Agrum.* in *Mich.* II, pag. 471; — Sacc., *Fung. it.*, Tav. 1201; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 358.
Sopra foglie di *Rosa sp.* nel giardino Magnaghi a Lomello.

122. **Cladosporium fulvum** Cooke in *Raven. Amer. fung.*, n. 599; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 363; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 331.
Sopra foglie di *Solanum Lycopersicum* in orto del sig. Inglese a Semiana.
NB. Questa specie riscontrata da poco tempo in Italia (Vedi G. B. Traverso " *Sulla comparsa in Italia di una rara malattia del Pomodoro* „ in *Italia Agricola*, Ottobre 1897), può essere molto pericolosa nelle piantagioni di Pomodoro.

123. **Cladosporium herbarum** (Pers.) Link. *Observ. Myc.* II, pag. 37; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 350.
Sopra foglie di *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, ecc. a Lomello.

124. **Cladosporium Pisi** Cug. et Macch. in *Boll. d. R. Stazione Agr. di Modena* 1891, pag. 104, Tav. II, Fig. 1-5; — Sacc., *Sylloge*, Vol. X, pag. 601; — Br. et Cav., *Funghi parassiti*, n. 241.
Sopra baccelli di *Vicia Faba* a Vigevano.

Sezione *phragmosporae* Sacc.

125. **Clasterosporium Amygdalearum** (Pass.) Sacc., *Mich.* II, pag. 557; — Sacc., *Syll.*, Vol. III, pag. 391; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 113.
Sopra foglie di *Amygdalus communis* a Semiana.

126. **Helminthosporium Lunariae** Pollacci, *Atti dell' Istituto Botanico*

dell' Università di Pavia, Ser. II, Vol. V, pag. 197; — Saccardo, *Syll.*, Vol. XIV, pag. 1084.

Sopra foglie di *Lunaria biennis* a Lomello.

127. **Helminthosporium turcicum** Pass., *La nebbia del granoturco* in *boll. Com. Agr. Parm.*; — Sacc., *Sylloge*, Vol. IV, pag. 420; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 81.

Sopra foglie di *Zea Mays*, a Mede.

128. **Cercospora beticola** Sacc., *Fung. Ven.*, Ser. I, pag. 189; *Fung. It.*, Tav. 669; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 456; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 86.

Sopra foglie di *Beta vulgaris* a Semiana.

129. **Cercospora depazeoides** (Desm.) Sacc., *Fung. Ven. novi vel crit.* V, pag. 187; *Fung. It.*, Tav. 645; — *Exosporium depazeoides* Desm., XVII, Not. p. 38; — *Passalora penicillata* Ces.; — Sacc., *Sylloge*, Vol. IV, pag. 469.

Sopra foglie di *Sambucus nigra* a Lomello.

130. **Cercospora rosaecola** Pass. in *Thüm. Myc. Univ.*, n. 1085; — Sacc., *Fung. It.*, Tav. 665; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 460; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 45.

Sopra foglie di *Rosa sp.* a Garlasco.

131. **Cercospora Rubi** Sacc., *Fung. Ven.*, Ser. II, p. 188; *Fung. Ital.*, Tav. 658; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 461.

Sopra foglie di *Rubus sp* presso Galliavola.

132. ***Cercospora solanicola** Atk. *Cerc. Alab.*, pag. 27; — Sacc., *Syll.*, Vol. X, pag. 635.

Su foglie di *Solanum Dulcamara* ad Ottobiano.

133. ***Cercospora viticola** (Ces.) Sacc.; *Cladosporium viticolum* Ces. in *Kl. H. M.* n. 1877 e in *Flora* 1854, pag. 206; — Sacc., *Sylloge*, Vol. IV, pag. 458; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 114.

Sopra foglie di *Vitis vinifera* a Garlasco.

134. ***Heterosporium echinulatum** (Berk.) Cooke, *Grev.* I, pag. 123; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 481.

Sopra foglie di *Dianthus Caryophyllus* a Mede.

Sezione *dictyosporae* Sacc.

135. **Macrosporium commune** Rabh., *Fung. Eur.*, n. 1630; — Sacc., *Fung. Ital.*, Tav. 1207; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 524.

Sopra foglie di *Populus nigra* presso Lomello.

136. **Macrosporium Pelargonii** Ell. et Ev., *Proc. Acad. Phil.* 1894, pag. 383; — Sacc., *Syll.*, Vol. XI, pag. 635.
Sopra foglie di *Pelargonium sp.* a Mortara.
NB. Le spore del mio esemplare presentano dimensioni quasi doppie di quelle date da *Ellis et Everhart* misurando circa 66 per 13 μ.

137. **Alternaria Brassicae** (Berk.) Sacc., *Mich.* II, pag. 172, et *Fung. ital.*, Tav. 736; — *Macrosporium Brassicae* Berk. *Engl. Fl.* 1837, Volum. II, parte II, pag. 339; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 546; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 87.
Sopra foglie di *Brassica oleracea* var. a Lomello.

138. **Fumago vagans** Pers., *Myc. Eur.* I, pag. 9; — Tul. *Carp.* II, pag. 280, Tav. XXXIV, Fig. 2-3; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 547; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 244.
Sopra foglie di *Alnus glutinosa* presso Galliavola.

Fam. Stilbeae Fr.

139. **Isariopsis griseola** Sacc., *Mich.* I, pag. 273; *Fung. ital.*, Tav. 838; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 630; — Br. et Cav., *Funghi parassiti* ecc., n. 17.
Sopra foglie di *Phaseolus vulgaris* a Semiana.

Fam. Tuberculariëae Ehrenb.

140. **Tubercularia vulgaris** Tode, *Mechel.* I, pag. 18, Tab. IV, Fig. 30; — Tul. *Sel., Carp.* III, pag. 79, Tav. XII, Fig. 13 e 14 c.; — Sacc., *Syll.*, Vol. IV, pag. 638.
Sopra ramo di *Calycanthus sp.* a Lomello.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

INTORNO ALL' AVVIZZIMENTO DEI GERMOGLI DEI GELSI

NOTA PRELIMINARE

DI

G. BRIOSI e R. FARNETI

Da parecchi anni una malattia grave danneggia fortemente la produzione della foglia dei gelsi, che decima e dimezza, e minaccia anche la vita delle piante che intristisce e talora uccide.

Sopra di essa venne richiamata l'attenzione del nostro Laboratorio la prima volta nel 1892; di poi in quasi tutti gli anni successivi e da molte località: Lombardia, Emilia, Veneto, Toscana, Marche, ecc.

Nel 1892 noi l'abbiamo descritta e designata col nome d'*avvizzimento dei germogli del gelso*, [1] poichè si manifesta nei giovani germogli, non appena hanno raggiunto pochi centimetri di lunghezza e li avvizisce ed uccide, onde l'albero assume un aspetto insolito con alcuni rami rivestiti regolarmente di fronde, ed altri con soli pochi getti distribuiti senza regola.

Noi, incerti sulla causa, opinammo allora che essa fosse da ricercarsi nell' azione di agenti meteorici, attesa la vasta ed improvvisa diffusione del male ed il suo manifestarsi dopo inverni crudi seguiti da primavere irregolari; ed altri studiosi che pure se ne occuparono furono presso a poco dello stesso avviso.

In quest'anno la malattia ebbe una forte recrudescenza; nella scorsa primavera non era difficile vedere nella nostra provincia degli interi filari colpiti, con molti alberi che non avevano la ventesima parte dei germogli che normalmente avrebbero dovuto sviluppare, alcuni anzi che a distanza sembravano addirittura morti, e che solo l'esame della corteccia dimostrava tuttora vivi.

---

[1] G. Briosi, Rassegna Crittogamica pei mesi di Aprile e Maggio 1892, in *Bollettino di Notizie Agrarie del Ministero d'Agr. Ind. e Comm.* Anno XIV (1892)N.° 29, pag. 3.

Il male si manifesta o colla mancanza dello sviluppo delle gemme o coll'avvizzimento dei germogli dopo pochi giorni di vita.

Il suo procedere non è punto uniforme, alcune volte le gemme che mancano ed i germogli che abortiscono trovansi nel mezzo del ramo, più spesso alla base, e talora sono distribuiti lungo tutto il ramo con alternanza irregolare.

Il ramo apparentemente sembra sano e bene sviluppato, ma se lo si esamina attentamente si scoprono attorno ad una od a più gemme delle *areole* più o meno lunghe ed elittiche ove la corteccia è depressa e necrotizzata, d'un colore bruno-violaceo o livido. Queste areole che hanno sempre per centro una gemma, si allungano nel senso dell'asse del ramo, così da interessare ed invadere due o più internodii; talvolta invece rimangono corte e si allargano maggiormente nel senso trasversale, riuscendo a girare tutto il ramo; nel primo caso il ramo soffre ma seguita a vivere; nel secondo l'intera parte soprastante all'areola muore.

Le gemme poste nel centro delle areole in primavera non si muovono, sono morte; quelle dei nodi contigui, specie superiori, sviluppano bensì i germogli ma essi generalmente ben presto si arrestano, avvizziscono e seccano. Talora i germogli avvizziscono altresì in nodi lontani ed indipendenti da qualsiasi areola ed in rami apparentemente sani come verrà spiegato più avanti.

Le areole necrotizzate sono spesso alla base del ramo, ma qualche volta, come si è detto, anche sparse nel ramo, onde è che germogli vizzi possono trovarsi lungo tutto il ramo frammisti a rigogliosi e sani.

I rami ammalati hanno per lo più un anno d'età, ma non vanno immuni dal male anche quelli di due, tre e più anni; ciò in rapporto col sistema di potatura.

Se si vanno a notomizzare le dette areole che circondano le gemme ammalate si trova che i loro tessuti sono morti sino al legno ed oltre ancora, che la necrosi spesso si estende anche al di là dei limiti esterni delle areole e si espande nel cambio e nei tessuti che le circondano talora sino alle gemme contigue.

Esaminando poi al microscopio i tessuti delle gemme esternamente sane e lontane dalle areole infette, si trova che, mentre alcune non presentano alterazione di sorta, altre invece mostrano tessuti già alterati e inizi di necrosi, la quale parte dalla cicatrice della foglia dell'anno antecedente o dal seno formato da questa cicatrice colla gemma ascellare, come anche dall'interno delle perule della gemma stessa, e scende di frequente più o meno profondamente sino alla regione cambiale.

Tanto i tessuti delle areole di già formate come quelli di tutte le parti necrotizzate, comprese le appena imbrunite sottostanti alle gemme apparentemente sane, li abbiamo trovati invasi da un micelio che percorreva e riempiva il tessuto ammalato e s' infiltrava altresi attraverso il cambio nelle parti sane. Sulla superficie poi di molte di queste areole, anzi di quasi tutte quelle che noi abbiamo esaminate, e sono molte centinaia, prima e poi fanno capolino ed erompono di sotto l' epidermide degli arcevoletti d'un color mattone, che l'analisi ci ha dimostrato essere dovuti al *Fusarium lateritium* Nees.

Noi abbiamo distaccato dai tessuti sottostanti ad areole prive di arcevoletti fruttiferi porzioni del detto micelio sterile, le abbiamo messi in mezzi opportuni entro sostanze nutritizie adatte, e dopo qualche giorno abbiamo visto il detto micelio riprodurre le spore del *Fusarium*. L'esperimento fu più volte rinnovato con micelio di diverse areole, e sempre si ebbe identico risultato. Si sono ripetute di tali colture anche con micelio preso da tessuti di gemme esternamente sane e con semplice inizio di necrosi interna; si ottennero egualmente le spore del *Fusarium*.

Abbiamo altresi preso delle spore del *Fusarium* direttamente dagli acervoli e le abbiamo coltivate colle stesse precauzioni e nelle condizioni identiche delle porzioni di micelio sopra indicate. Esse hanno germinato rapidamente (in media in 10 ore) sviluppando un abbondante micelio, il quale dopo pochi giorni ha cominciato a produrre corimbi di spore di *Fusarium* del tutto simili a quelle avute dalle colture del micelio. Di tali colture ne abbiamo fatte pure sopra vetri porta-oggetti onde seguirne lo sviluppo al microscopio.

D'altra parte noi abbiamo prese le spore formantesi in queste colture e dopo averle opportunamente moltiplicate ne abbiamo infettate gemme sane; il male si è riprodotto, cioè dopo qualche tempo un micelio era penetrato nella gemma e la necrosi dei tessuti era in essa cominciata.

Altrettanto abbiamo fatto colle spore di *Fusarium* raccolte direttamente dai rami ammalati e siamo riusciti egualmente a riprodurre l' infezione. Per accidenti sopravvenuti negli alberi nei quali si facevano gli sperimenti abbiamo perduti i risultati di parecchie sperienze che perciò rimasero interrotte; peraltro da sperienze d'inocoluzioni rimaste, fatte con aghi sterilizzati e spore di *Fusarium* si ebbero riprodotte anche le areole caratteristiche intorno ai fori d' infezione. Ci sembra quindi fuori dubbio che il *Fusarium lateritium*, il quale in condizioni ordinarie vive da saprofita su rami secchi ed in via di decomposizione tanto del *Gelso* che della *Robinia*, dei *Salici*, delle *Betule*, ecc.,

possa, date speciali ed opportune condizioni, comportarsi come un vero parassita. Infatti il suo micelio può penetrare e svilupparsi entro tessuti vivi, determinando la morte di gemme, di germogli ed anche di rami interi.

Come le spore del *Fusarium* trovino condizioni opportune per germinare nel lattice della pianta stessa, come il suo micelio riesca a penetrare nelle gemme dei rami, come il male facilmente si diffonda, quali rapporti la sua diffusione abbia col metodo barbaro di sfogliatura che si pratica in molte regioni e quali dovrebbero essere a mente nostra le pratiche da seguire per difendersi da tanto malanno, è ciò che esporremo nella memoria *in extenso* che daremo alla luce, illustrandola con disegni e fotografie non appena compinte le osservazioni e le sperienze in corso.

Prima di chiudere la presente Nota crediamo opportuno riportare qui sotto le diagnosi di tre fungilli nuovi che abbiamo quasi costantemente trovati sulle cicatrici dei rami in corrispondenza alle foglie cadute.

Se e quali rapporti questi microrganismi abbiano colla malattia di cui ci occupiamo o con qualcuna delle altre che affliggono il Gelso noi ora non possiamo dire ; anche per essi gli studi continuano e matureranno forse nella ventura primavera.

Phoma pyriformis n. sp.

Peritheciis sparsis vel leniter gregariis, minimis, bruneis, membranaceis, basi peridermio insculptis, pyriformibus, in ostiolum breve conicum productis, 40-51 × 44 62 μ diam.; sporulis oblongo elipticis, hyalinis, 4-5,5 × 1,5-2 μ; basidiis hyalinis, suffultis, 5-6 μ longis.

Habit. in cicatricibus foliorum in ramulis vivis Mori albae: Papiae 1901.

Phoma cicatriculae n. sp.

Peritheciis sparsis, bruneis, membranaceis, immersis, globosis vel globoso-depressis, 111-120 μ diam.; sporulis elipticis, hyalinis, 2-3×4,5 μ; basidiis hyalinis, 10-12 μ longis.

Habit. in cicatricibus foliorum, in ramulis vivis Mori albae; Papiae 1901.

Coniothyrium Mororum n. sp.

Peritheciis sparsis, pallido-bruneis, membranaceis, basi peridermio insculptis, globosis, papillatis, ostiolatis, 100-222 μ diam.; sporulis eliptico-oblongis, 7.5-10×3,5 μ, luteolis.

Habit. in cicatricibus foliorum, in ramulis vivis Mori albae; Papiae 1901.

Dal Laboratorio di Botanica crittogamica di Pavia, luglio 1901.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)
Diretto da G. Briosi.

Ulteriori ricerche sull'applicazione delle pellicole di Collodio allo studio di alcuni processi fisiologici delle piante ed in particolar modo della TRASPIRAZIONE VEGETALE.

Ricerche dei Dottori
LUIGI BUSCALIONI e GINO POLLACCI.
Assistenti all'Istituto Botanico della R. Università di Pavia.

Con due Tavole.

In una precedente Nota [1] noi abbiamo portato a conoscenza degli studiosi un nuovo metodo di investigazione, grazie al quale si riesce ad analizzare, nei più minuti particolari, la struttura delle cellule epidermiche e a studiare alcuni processi fisiologici, specialmente la traspirazione e l'accrescimento delle piante.

Le ricerche, eseguite col semplice collodio in soluzione eterea, più o meno diluita, hanno dato ottimi risultati in tutti i casi in cui si trattò di analizzare il fenomeno della traspirazione cuticolare, mentre solo in condizioni eccezionali (Asarum ad es.) erano valse a mettere in evidenza il fenomeno della traspirazione stomatica.

Tale fatto ci ha indotti a perfezionare il metodo primitivo, ed a tal uopo, facciamo oggigiorno uso, e con successo, di soluzioni di celloidina addizionate di determinati sali, tutte le volte che trattasi di ricerche sulla traspirazione stomatica, mentre continuiamo ad applicare le soluzioni di celloidina pura in quei casi in cui è soltanto questione di

[1] Buscalioni e Pollacci, *L'applicazione delle pellicole di Collodio allo studio di alcuni processi fisiologici nelle piante ed in particolar modo della traspirazione* (con 1 tavola), in *Atti del R. Istituto Botanico dell'Università di Pavia*, Vol. VII, 1901.

analizzare i fenomeni che riguardano l'accrescimento, la traspirazione cuticolare e la struttura delle membrane.

Le ricerche che formano oggetto della presente Nota, eseguite con entrambi i metodi sopra ricordati, mettono in evidenza i grandi vantaggi che offrono le pellicole di collodio nello studio:

a) della traspirazione, in generale, di un determinato organo;

b) della traspirazione cuticolare;

c) della traspirazione stomatica;

d) dell' influenza che esercitano la luce e l'oscurità sulle cellule stomatiche;

e) dell' influenza dell' essiccamento sopra la traspirazione stomatica;

f) della influenza delle trazioni meccaniche sugli stomi;

g) degli idatodi e delle lenticelle;

h) dell'influenza dei vapori di etere e di altri agenti sulla traspirazione;

i) della struttura delle cellule degli organi dotati di movimento, come pure delle parti in via di accrescimento.

Aggiungeremo da ultimo alcuni cenni sulle cause di errore che si devono evitare nell'applicazione delle pellicole.

a) Traspirazione, in generale, di determinati organi delle piante.

1. — *Fiori.*

A complemento di quanto abbiamo detto nella precitata Nota aggiungeremo i seguenti dati:

Gen. **Tulipa.** — In talune varietà coltivate, le singole foglie fiorali sono vivamente colorate in rosso ad eccezione della regione basale nettarifera che si presenta tinta in giallo. Le pellicole che si ottengono da questi fiori allorchè si spalma di collodio la faccia interna degli stessi sono trasparenti in tutta la porzione sovrapposta alla regione rossa, torbide all'opposto in corrispondenza della regione giallastra. In alcuni casi però l'intorbidamento si avanza alquanto nella regione rossa, pur diminuendo di intensità.

Anche in un'altra varietà avente le singole foglie perigoniali bianche nel mezzo e striate di rosso sui margini, si osserva che la pellicola

si intorbida sopra il nettario [1] e sulla regione biancastra rimanendo trasparente sulla parte arrossata.

Ficaria ranuncoloides *Mench.* — I petali giallastri presentano, verso la base, un' area lucida la quale si contraddistingue dalla rimanente porzione per la presenza di molto amido nel parenchima. La colorazione dei petali è più pallida sulla faccia esterna degli stessi.

Saggiati colle pellicole i petali lasciano riconoscere che essi traspirano maggiormente in corrispondenza della faccia esterna e dell'area amilifera.

Gen. **Begonia e Jasminum.** — Il fiore traspira debolmente.

Vanda suavis *Lind.* — Il fiore traspira assai poco, ciò che si comprende assai facilmente qualora si consideri che lo stesso, essendo destinato a durare a lungo, presenta una struttura alquanto xerofitica. La traspirazione è tuttavia piuttosto attiva nello sperone ed alla base dello stendardo, dove questo presenta due espansioni laterali un po' pieghettate.

Gen. **Vinca.** — La traspirazione, nei fiori da noi studiati, appariva meno intensa nella faccia esterna, piuttosto pallida, della corolla, anzichè sulla superficie interna, incolora e pelosa della stessa. Traspira pure assai poco la porzione vivamente colorata della corolla.

Narcissus odorus *Gouan.* — La traspirazione, nei fiori che ebbimo occasione di esaminare, si presenta più intensa sulla corona che sulla rimanente porzione del perigonio.

Rhododendron ferrugineum *Lin.* (hibridum). — La corolla imbutiforme traspira di più in corrispondenza della parte mediana e basale anzichè verso l'estremità libera. Oltre a ciò la traspirazione si manifesta pure un po' più intensa sulla porzione superiore della corolla, che si distingue dalle rimanenti parti per esser sfornita di macchie intensamente rosse e per portare, sulla faccia interna, un maggior numero di stomi.

Choryzema varium *Benth.* — La traspirazione è piuttosto attiva sulla carena, sulle ali e verso la parte mediana dello stendardo, nel punto cioè dove questo si inflette, bruscamente cambiando in pari tempo di colorazione.

Calla palustris *Lin.* — La spata traspira alquanto di più sulla superficie esterna.

---

[1] Il nostro processo vale a dimostrare se i nettari, nel lasso di tempo in cui apparentemente non segregano, siano sorgente o no di attiva traspirazione.

Ajuga reptans *Lin.* — Il labbro inferiore della corolla, biancastro nella porzione tubolare, diventa bleu in corrispondenza della parte libera. La traspirazione è più attiva nella porzione tubulare e lungo talune striature, pure di color bianco, che attraversano la regione bleu.

Phlox nivalis *Sweet.* — La corolla è biancastra verso i margini liberi e questa parte traspira abbastanza intensamente.

Iris anglica *Hort.* — Le foglie perigoniali esterne presentano delle striature che nella parte mediana del lembo si fondano in una grande macchia bleu. I saggi che abbiamo fatto ci porterebbero a ritenere che la traspirazione sia più attiva nella parte striata e che inoltre le strie bleu traspirino meno attivamente. I risultati però furono spesso variabili.

Gen. **Dianthus.** — Nel punto in cui i petali si inflettono bruscamente, si nota, in talune specie, una striscia rossa trasversale. Ivi la traspirazione è poco attiva in confronto delle altre parti del petalo.

Vicia Faba *Lin.* — Le ali del fiore presentano una grossa macchia di color quasi nerastro e d'aspetto vellutato. Ivi la traspirazione è attiva e probabilmente ha lo scopo di mantenere un'atmosfera umida attorno agli stami, fino a tanto che il fiore resta chiuso, affinchè gli stessi non si aprano prima del tempo.

Convolvulus arvensis *Lin.* — Se si spalma col collodio tanto la faccia interna che l'esterna del fiore di questa pianta si osserva che la faccia interna traspira grandemente, in specie negli spazi interposti fra le bende longitudinali colorate che si osservano sulla superficie esterna della corolla. La superficie esterna della corolla traspira pochissimo. Ora questi fatti rischiarano la questione relativa alla traspirazione fiorale stata studiata da Mehean, da Duchartre, da Kraus, da Palladin e da altri ed a riguardo della quale non si è ancor detto l'ultima parola. Secondo le ricerche di questi autori, i fiori del *Convolvulus arvensis* (Kraus) e quelli di molte altre piante si chiudono e si aprono, oltre che per moltissime condizioni esterne, anche in virtù dello squilibrio traspiratorio che si verifica sulle due faccie, grazie al quale gli elementi meccanici possono di poi spiegare la loro azione in detti movimenti. [1]

---

[1] Il fenomeno dell'apertura e della chiusura dei fiori, i movimenti dei cuscinetti motori di talune piante (Mimose), quelli ipo- ed epinastici etc., sono molto complessi perchè provocati dall'intervento di cause svariatissime, tra le quali ricorderemo la disposizione degli elementi, in ispecie di quelli meccanici, la quantità di sostanze osmotiche che la parte è in grado di produrre e di accumulare, il disuguale potere di traspirazione nelle differenti aree di una stessa parte, la luce e così via. Col metodo delle pellicole noi siamo in grado unicamente di stabilire qual'è il coefficiente di azione che la traspirazione può apportare nel meccanismo del movimento; sotto-

2. — *Foglie, stipole, brattee.*

Colocasia antiquorum *Schott.* — La foglia traspira attivamente da entrambe le faccie e per questa causa le pellicole aderiscono siffattamente all'epidermide fogliare che difficilmente si staccano in grossi lembi o nel distaccarsi quasi sempre esportano porzioni di epidermide.

Nymphaea alba *Walt.* — Le foglie sommerse e ancor giovani presentano una colorazione rossastra tanto sulla faccia superiore che sull'inferiore. La faccia superiore, sulla quale si sviluppano gli stomi, traspira, a quanto pare, più energicamente dell'inferiore.

Cucurbita Pepo *Lin.* — I peduncoli fogliari presentano delle bende di attiva traspirazione che si alternano con altre di scarsa emissione acquea. In alcuni peduncoli il fenomeno è molto evidente.

Fam. **Graminacee.** — In talune specie da noi studiate la traspirazione è più intensa in corrispondenza della faccia superiore della guaina che lungo il lembo.

Piper clusiaefolium *Jacq.* — Le foglie più o meno evolute presentano una larga zona, colorata in rosso, lungo il margine del lembo. Ivi, a quanto pare, la traspirazione è più attiva.

Gen. **Hakea** *Schrad.* — Le foglie in via di sviluppo di alcune specie sono rosse verso l'apice, verdi alla base. Noi abbiamo trovato che ora l'una, ora l'altra parte della foglia è più attivamente traspirante e ciò a seconda del grado di sviluppo raggiunto dalla foglia.

Polygonum Sieboldi *Meissn.* — La faccia superiore od interna dell'ocra traspira attivamente.

Aiuga repens *Roxb.* — Le brattee fiorali sono antocianiche verso la base e ivi quasi sempre si nota una diminuzione nell'attività di traspirazione, in confronto dell'apice. È in specie nelle brattee giovani che il fenomeno è evidente.

Erysimum Alliaria *Lin.* — Le foglie sottostanti ai fiori per lo più sono arrossate debolmente in corrispondenza della porzione esterna, la quale nei saggi che abbiamo fatto ha dimostrato di traspirare un po' meno, in specie nelle foglie giovani, della metà interna.

---

questo punto di vista crediamo però che nessun altro processo possa dare dei risultati più eleganti e dimostrativi. La questione meriterebbe di essere ripresa ed estesa a un gran numero di piante, sia perchè le osservazioni fatte su tale argomento dal *Duchartre*, *Thate*, *Cunningham*, *Zacher*, *Noll*, *Iost*, ecc, sono fra loro alquanto contraddittorie e sia ancora perchè le stesse non hanno apportato molta luce sul fenomeno della localizzazione della traspirazione.

3. — *Caule.*

In generale i cauli verdi traspirano abbastanza sensibilmente, specie in vicinanza dell'apice vegetativo. Se il caule é fornito di stomi o di lenticelle è a questi organi che in particolar modo è devoluta la funzione della traspirazione, ma se gli stessi mancano, allora la traspirazione, come vedremo in seguito, diventa prettamente cuticolare.

Assai interessanti sono i resultati che abbiamo ottenuto con taluni cauli forniti di striature e costele longitudinali, poichè le pellicole che si ottengono, (e sono quanto mai dimostrative gli internodi giovani) mostrano che le parti sporgenti o costole non traspirano, mentre emettono una grande quantità di vapor aqueo le parti affondate. Le prime corrispondono alla sede dei cordoni meccanici, le seconde al parenchima verde. Da questa condizione di cose deriva la conseguenza che le pellicole appajono percorse da striature più o meno larghe alternativamente trasparenti ed opache, il che chiunque può riconoscere operando sopra giovani internodi di *Sambucus nigra* o di *Polygonum Sieboldi*. Le differenze di colorazione che presentano le pellicole ottenute da queste piante sono spesso molto marcate ed esse valgono a dimostrarci che i fasci di sostegno periferici (collenchima, sclerenchima ecc.) oltre ad avere una funzione puramente meccanica servono anche, in via indiretta, a localizzare le aree di traspirazione ed a restringere la superficie evaporante del caule. (Vedi la fig. 5 della tavola VIII).

Noi avremo più tardi occasione di entrare in maggiori dettagli relativamente alla localizzazione della traspirazione del caule; qui ci limitiamo ad aggiungere che nei cauli lisci per lo più la emissione di acqua avviene in modo quasi uniforme da tutta quanta la superficie di un internodio, fatta astrazione, ben inteso, dalla presenza delle lenticelle e degli stomi.

Dai fatti esposti risulta evidente che le pellicole di collodio si prestano ottimamente per mettere in evidenza le variazioni nell'attività della traspirazione che hanno luogo nelle differenti regioni di un determinato organo. Noi però non possiamo passare sotto silenzio che l'attività di traspirazione in una determinata area talora costituisce un fenomeno costante, come ad esempio si osserva nell'interno del labello di *Cypripedium*, tal' altra invece rappresenta un fenomeno soggetto a variazioni individuali e temporarie il quale, come tale, ha pertanto un valore affatto relativo. Ciò vale però a dimostrare la perfetta sensibilità del metodo, il che è appunto quanto ci premeva di mettere in evidenza.

b) Traspirazione cuticolare.

Le ricerche sulla traspirazione cuticolare si connettono collo studio della permeabilità delle membrane vegetali pei gaś, a riguardo del quale noi possediamo attualmente una ricca letteratura (V. i lavori di Kohl, Mangin, Dixon, Sanio, Müller, Garreau, Haberland, Wiesner ecc.) e con quello avente per oggetto la capacità di imbibizione, delle differenti sorta di membrane, per l'acqua.

Oggigiorno è ormai assodato che le membrane vegetali sono permeabili pei gas; all'opposto è ancora una questione completamente aperta quella che si riferisce alle vie seguite dall'acqua per diffondersi nella compagine del tessuto vegetale, ed infatti mentre Sachs, Dixon ed altri ammettono che questo liquido passi per le membrane (almeno così avverrebbe nei vasi e nelle tracheidi) l'Errera, l'Elfving ed altri avrebbero dimostrato il contrario. Sta intanto il fatto che Iohnsonn ed altri autori ebbero pure a constatare un abbondante spandimento di acqua negli spazi intercellulari, in seguito a filtrazione attraverso alle pareti cellulari. Il fenomeno l'abbiamo pure potuto verificare noi stessi nei Buxus nelle prime giornate di primavera, e d'altronde è noto che molte piante sottoposte al gelo lasciano sortir l'acqua negli spazi intercellulari.

Le nostre esperienze colle pellicole hanno dimostrato non solo che l'uscita del vapor acqueo ha luogo attraverso la cuticola, ma che la regione in cui ha luogo una più abbondante uscita d'acqua, corrisponde alle pareti radiali delle cellule, ciò che confermerebbe l'ipotesi che l'acqua cammina, se non prevalentemente, certo però in grande misura, lungo le pareti cellulari.

Per lo studio sulla traspirazione cuticolare ci siamo valsi indifferentemente del collodio semplice e del collodio addizionato di sali, e solo in casi eccezionali abbiamo fatto uso del collodio all'acetone che pure ha dato dei risultati abbastanza buoni. In tesi generale si può ritenere che tanto nei fiori quanto nelle foglie e nel caule, i soli organi sui quali abbiamo esperimentato, la traspirazione cuticolare avviene dalle pareti anticline delle cellule. Data una tale condizione, le pellicole di collodio applicate ad organi dotati di questo modo peculiare di traspirazione si intorbidano in corrispondenza della impronta lasciata dalle membrane divisionali delle cellule.

L'impronta appare molto dilatata, di color grigio e disseminata di numerosissime e finissime bolle. Con un forte ingrandimento si può

rilevare le particolarità strutturali del reticolo di celloidina che circonda queste ultime.

In qualche caso però la traspirazione può avvenire da tutta la parete frontale della cellula epidermica, oppure dalla parte di mezzo della stessa, come ebbimo già occasione di constatare in cellule epidermiche fornite di papille.

Si potrebbe obbiettare che la massa di celloidina solidificata sotto forma di pellicola essendo maggiore in corrispondenza delle pareti anticline anzichè sul vertice degli elementi epidermoidali, (come infatti chiunque può convincersi praticando una sezione trasversale che interessi lo strato di celloidina e l'epidermide), il maggior opacamento che si verifica sulle pareti anticline sia dovuto appunto alla maggiore quantità di celloidina emulsionata. Noi non crediamo che tale obbiezione abbia valore, poichè le pellicole, sul vertice delle cellule, sono spesso trasparenti qualunque sia lo spessore dello strato di collodio che si è applicato sulla pianta, ciò che non dovrebbe verificarsi nel caso in cui l'obbiezione fosse giusta.

Quando le cellule presentano pareti anticline a decorso sinuoso, come avviene nell'epidermide di molti fiori e foglie, e la traspirazione è piuttosto attiva, si verifica allora che la larga benda di celloidina emulsionata non segue sempre le sinuosità della parete. ma estendendosi maggiormente dal lato concavo di queste, tende quasi ad assumere un decorso rettilineo.

Premesso ora queste considerazioni d' indole generale riporteremo qui alcuni esempi osservati.

Gen. **Hakea.** — Le cellule epidermiche della foglia (pagina sup.) traspirano attivamente dalle pareti anticline ed anche dal vertice.

Sambucus nigra *Lin.* — Come è stato detto, le pellicole che si ottengono coi cauli giovani, mostransi costituite da strie longitudinali alternativamente opache e trasparenti. L'esame delle parti opacate lascia riconoscere che le cellule epidermiche sovrapposte al parenchima verde traspirano intensamente dalle pareti anticline, essendo l'impronta delle stesse resa irriconoscibile dall' intensa precipitazione del collodio.

Colocasia antiquorum *Schott.* — La superficie inferiore delle foglie ha una colorazione glauca dovuta probabilmente a depositi sottilissimi di cera. Trattando col collodio la stessa, si ottengono delle impronte in cui le cellule epidermiche appaiono disseminate di finissimi punticini oscuri i quali a primo aspetto parrebbero esser l'indizio di un'attiva traspirazione per parte delle cellule, mentre all' opposto non sono altro che l'espressione di una particolare struttura di queste. Soffregando però la superficie della foglia con un batuffolo di cotone

imbevuto d'etere e poscia applicando il collodio sulla parte così trattata si nota che la pellicola si intorbida notevolmente. All'esame microscopico le strie di precipitazione colloidale appaiono localizzate prevalentemente lungo le pareti anticline.

La regione centrale delle singole cellule, leggermente prominente a guisa di papilla, talora traspira pure attivamente.

Gen. **Dianthus.** — I fiori della specie che abbiamo sopra descritto presentano una corolla che traspira attivamente in corrispondenza della parte periferica, al di fuori cioè della zona colorata, ed ivi la traspirazione avviene quasi esclusivamente dalle pareti anticline.

Iris anglica *Hort.* — La traspirazione del fiore avviene prevalentemente lungo le pareti anticline delle cellule.

Gen. **Viola, Alisma Plantago** e **Tradescantia.** — Le cellule epidermiche delle foglie di queste piante mostrano palesemente di traspirare dalle pareti anticline. (Vedi fig. 1, tav. IX).

Vicia Faba *Lin.* — La macchia di color nero vellutato che si riscontra sulle ali del fiore saggiata colla pellicola, mostra di esser costituita da cellule che traspirano fortemente dalle pareti anticline ed anco dalla parte centrale, per cui l'impronta dei singoli elementi, oltre all'esser segnata da un largo margine bruno, è pure attraversata da numerose briglie e filamenti bruni, indizio di intensa precipitazione del collodio.

I nettari estranuziali che si incontrano sulle stipole, i quali appaiono ad occhio nudo sotto forma di un disco nerastro più o meno ampio e di aspetto vellutato ricoprente la parte centrale della faccia superiore dell'organo, traspirano pure attivamente. Le pellicole che si ricavano dalle stipole anche quando sono apparentemente asciutte, mostrano delle impronte cellulari diversamente grandi e differentemente costituite nelle varie parti delle stesse. Le cellule papilliformi del nettario opacano intensamente la pellicola e l'opacamento è localizzato di preferenza sulle pareti laterali delle papille. Per poco che la traspirazione del nettario diventi attiva, non si riesce più a riconoscere il dettaglio della struttura delle cellule nettarifere ed inoltre in tale caso si constata che l'oscuramento della pellicola si estende anche alla regione corrispondente alle cellule verdi, le cui impronte d'ordinario sono ampie ed a contorni netti.[1]

---

[1] Chi desiderasse maggiori ragguagli nel modo di comportarsi dei nettari stipolari della *Vicia Faba* potrebbe consultare il recente lavoro di Haupt (*Flora*, 1902), che ha sottoposto tali organi a ricerche sperimentali di una certa importanza.

Intanto giova notare che probabilmente la sostanza colorante di questi nettari non è identica a quella che tinge i fiori della stessa pianta (v. Möbius).

Merita intanto di esser segnalato il fatto che se si spalma col collodio la faccia inferiore delle stipole, la pellicola appare pure fortemente torbida in corrispondenza della regione sottoposta al nettario.

c) Traspirazione stomatica.

Come si è detto in principio della presente Nota, per lo studio della traspirazione stomatica noi abbiamo dovuto modificare il metodo, in quantochè quello della celloidina pura disciolta nell'etere ci ha dati solo in alcuni casi buoni risultati.

Fra i reattivi che ci apparvero più adatti allo scopo, dobbiamo annoverare anzitutto le soluzioni di celloidina o di collodio, cui siasi aggiunto una certa quantità di cloruro di sodio, di glucosio e di cloruro di cobalto[1] per quanto la soluzione eterea di celloidina sia un cattivissimo solvente di questi corpi, fatta eccezione però pel cobalto. A tale scopo in un mortaio si versa la soluzione eterea di collodio e poscia, aggiunti i sali sopra indicati, si rimescola il tutto accuratamente affinchè questi si disciolgano. La soluzione eterea di glucosio e di cloruro di sodio deve essere più o meno satura, mentre all'opposto abbiamo trovato conveniente di aggiungere una dose tale di cobalto che il liquido assuma solo una tinta bluastra non troppo carica. Il sale di cobalto è solubilissimo nella celloidina disciolta, ma un eccesso di tale sostanza presenta l'inconveniente di provocare abbondanti precipitati di cobalto nelle pellicole, turbando notevolmente la nitidezza delle impronte che le parti delle piante su cui si esperimenta provocano nella pellicola stessa. Facciamo però notare che i precipitati in questione nelle pellicole di fresco estratte dalle piante, e perciò non del tutto secche, si presentano ancor poco abbondanti e quindi è possibile studiare i particolari strutturali delle stesse quando si abbia cura di iniziar l'osservazione microscopica appena che si è ricavata la pellicola. Più tardi l'opacamento dato dai precipitati salini diventa più intenso e non può più essere eliminato neppure da una prolungata azione dell'acqua sul preparato.

Ottenutasi la miscela di questi differenti corpi si lascia la soluzione di collodio in riposo per poche ore, in una bottiglia ermeticamente chiusa, affinchè l'eccesso di sali precipiti al fondo del recipiente. Avvenuta la precipitazione, il liquido, più o meno denso, può venir subito impiegato, non occorrendo filtrarlo.

---

[1] Talora invece del glucosio o del cloruro di sodio abbiamo adoperato il iodio che si scioglie assai bene nella celloidina eterea, ma i risultati non furono superiori.

Un'altro metodo pure assai buono si è quello del collodio sciolto nell'acetone (anzichè nell'etere), il quale deve esser per quanto è possibile, privo di acqua. Per ottener questo risultato, nella bottiglia che contiene il liquido noi usiamo tenere dei pezzi di cloruro di calcio, la quale sostanza, come si sa, essendo avida d'acqua, mantiene il collodio più o meno anidro. Anche con questo processo tuttavia si può, all'occorrenza, aggiungere una certa quantità di cloruro di cobalto al collodio.

Infine noi abbiamo pure sperimentato il collodio disciolto nell'etere acetico, nella dinitro-benzina, ma questi due reattivi ci hanno dati dei risultati alquanto scadenti; il primo perchè provoca un forte opacamento delle pellicole anche quando si aggiunga alla soluzione un poco di cloruro di calcio, o dell'idrato di sodio; il secondo perchè lo strato di collodio che viene applicato sulla parte destinata ad essere studiata si conserva troppo a lungo liquido.

Le pellicole di collodio al cloruro di sodio, glucosio e cobalto si contradistinguono per una grande trasparenza allorchè sono prive di acqua, mentre quelle ottenute col collodio all'acetone, anche quando derivino dalla stratificazione del collodio sopra vetrini porta-oggetti asciutti si presentano leggermente torbide; il che in taluni casi vale a dare loro una maggiore sensibilità ed a renderle più adatte per ricerche speciali molto delicate. Noi non possiamo tuttavia passar sotto silenzio che la presenza del cloruro di calcio non è priva di inconvenienti, in quantochè ci occorse quasi sempre di constatare che dopo un po' di tempo le soluzioni di celloidina contenenti tale sale perdono la proprietà di plasmarsi sui contorni delle cellule, forse a causa di particolari alterazioni provocate dalla presenza del cloruro calcico stesso.

Tutti i metodi sopra indicati sono quanto mai empirici e noi non siamo in grado di stabilire la formola di una soluzione che si presti per ogni singolo caso da studiare. Occorre quindi aver una serie di soluzioni le une più concentrate delle altre e saggiarle tutte quante per poter far la scelta di quella che meglio si presta al caso speciale.

Vedremo in un prossimo capitolo quale sia probabilmente il modo di agire delle soluzioni saline di collodio; qui ci limitiamo ad indicare che se si adoperano delle soluzioni ben scelte si può fissare e studiare gli stomi tanto chiusi che aperti per influenza degli agenti esterni e di altre cause, come pure si riesce a mettere in evidenza l'uscita del vapor d'acqua dalle aperture stomatiche. All'opposto le soluzioni troppo concentrate provocano una forzata apertura degli stomi, mentre quelle troppo diluite solo in rari casi permettono di rilevar l'impronta degli stomi aperti.

Per le ricerche sugli stomi noi spalmiamo di collodio la parte sottoposta all'osservazione, per distaccare di poi la pellicola non si tosto

questa comincia a mostrarsi sufficientemente secca. Solo in pochi casi, come ad esempio quando si devono studiare foglie molto coriacee, si può ricorrere al metodo di lasciare la parte spalmata di collodio più o meno a lungo a contatto dei vapori d'etere allo scopo di ritardare la solidificazione della pellicola, ciò che provoca un maggiore opacamento in corrispondenza degli stomi traspiranti.

Riporteremo qui alcune fra le principali osservazioni che abbiamo fatto sulla traspirazione stomatica. [1]

Cheiranthus Cheiri *Lin.* — L'impronta degli stomi, che son piccoli, presentasi sormontata da una minuta bollicina trasparente o granulare distintamente limitata da una membrana. L'epidermide appare nella pellicola nettamente disegnata e così pure i peli che fanno parte della stessa.

Gen. **Rosa e Betula.** — La faccia inferiore della foglia di queste piante si comporta ad un dipresso come quella del Cheiranthus essendo le impronte degli stomi, circondate da una bollicina talora trasparente e talora opaca, a contorni netti e che si estende alquanto sulle cellule circostanti agli stomi.

Pontederia crassipes *Mart.* — Le cellule epidermiche son ben distinte nelle pellicole, mentre gli ampi stomi sono totalmente ricoperti da un ammasso di esilissimi vacuoli giallastri, il complesso dei quali si avanza più o meno sulle cellule circostanti. Alla periferia dell'ammasso si notano poi spesso anche delle grosse bolle più o meno trasparenti le quali talora sono in tale abbondanza da rendere schiumoso il contorno dell'ammasso di vacuoli.

Le fig. 3 e 6 della tav. VIII sono ricavate da microfotografie di pellicole di collodio riproducenti l'impronta delle cellule epidermiche di questa pianta.

Alisma plantago *Lin.* — Le cellule epidermiche appaiono per lo più nettamente disegnate nelle pellicole. L'impronta delle cellule stomatiche mostrasi ricoperta da uno strato di finissimi vacuoli di color bruno cenerino, il quale si estende, gradatamente sfumando, fino sulle cellule circostanti allo stoma. La figura di queste riesce solo di rado visibile nella pellicola.

Cycas revoluta *Thunb.* — Gli stomi in questa specie, come si sa, sono affondati. Le pellicole appaiono molto spesso opacate in corrispondenza dell'ostiolo della camera d'aria sovrastante allo stoma. Però non tutti gli stomi traspirano e talora si osserva che alcuni di essi hanno

[1] Gli esempi riportati, salvo casi eccezionali appositamente indicati, si riferiscono alla pagina inferiore delle foglie e delle stipole (Viola ad es.).

l'ostiolo sopra ricordato ridotto allo stato di una fessura strettissima,[1] come ebbero pure ad osservare altri esperimentatori per altre specie di piante.

Gen. **Podocarpus.** — Per ciò che ha riguardo gli stomi vale quanto si è detto a proposito del Cycas. Gli stomi del caule si prestano assai bene per le ricerche. La fig. 1 della tav. VIII che accompagna questo lavoro è ottenuta da microfotografia e rappresenta appunto l'impronta lasciata dagli stomi e dall'epidermide di *Podocarpus* in traspirazione. Non possiamo però passar sotto silenzio per questa pianta, anologamente a ciò che si osserva in molte altre specie fornite di stomi affondati, che la cavità dello stoma è talora otturata da masse di varia natura (cera?), granulari, le quali quando vengano a contatto del collodio gli rimangono aderenti ed all'osservazione microscopica danno di poi l'aspetto di nubecole prodotte da traspirazione.

Asarum europaeum *Lin.* — Gli stomi, nelle pellicole, presentansi sormontati da bolle, oppure da uno strato di finissimi vacuoli ed anche talora da una massa schiumosa d'aspetto nerastro.

Gen. **Hakea.** — Le cellule stomatiche sono affondate. La celloidina penetra a guisa di tappo nella camera d'aria dello stoma e quivi si intorbida.

Gen **Acacia.** — Alcune specie a cuticola ispessita presentano delle piccole cellule stomatiche che nella pellicola, appaiono sormontate da una vescicola il cui peduncolo si impianta nella rima dello stoma. La membrana della vescicola è netta ed appare leggermente colorata in giallastro.

Lilium martagon *Lin.* — Sulle antere di questa pianta esistono, come in molte altre specie, degli stomi più o meno numerosi. Ora se si ricopre col collodio un'antera quando il fiore non è ancora sbocciato, si può rilevare che la traspirazione degli stomi è molto intensa inquantochè si forma, in corrispondenza di ognuno di questi organi, una grossa vescicola che non tarda ad intorbidarsi notevolmente. Non è improbabile pertanto che una così abbondante traspirazione, verificandosi in specie allorchè il fiore si apre, sia una delle cause occasionali della deiscenza delle antere grazie al rapido essiccamento dell'organo provocato da una tale perdita di acqua.[2]

---

[1] Noi abbiamo sperimentato su questa pianta e su altre fornite di stomi affondati, l'influenza della luce e dell'oscurità, ma non abbiamo potuto rilevare differenze nello stato di apertura dell'ostiolo.

[2] Più di un autore si è occupato della presenza di stomi sulle antere e sulle foglie fiorali e quasi tutti hanno trovato che gli stomi ivi esistenti sono spesse volte

Evonymus europaeus *Lin.* — Nella pellicola i contorni delle cellule epidermiche fogliari sono netti, le cellule stomatiche invece si presentano ricoperte da uno strato di fini vacuoli che rendono poco distinti i loro contorni Molte volte però gli stomi non traspirano.

Ilex Aquifolium *Lin.* — Le cellule epidermiche, a causa dello spessore della cuticola, non appaiono improntate nella pellicola: è però facile rilevare che spesso essa è opacata in corrispondenza degli stomi mostrandosi questi per lo più abbastanza distinti.

Cercis Siliquastrum *Lin.* — Cellule epidermiche piccole, stomi piccolissimi. Questi ultimi non traspirano, oppure traspirano debolmente di guisa che nelle pellicole appare solo una bolla trasparente che di rado ricopre tutto quanto lo stoma.

Glicine Chinensis *Curt.* — Gli stomi e le cellule epidermiche sono piccoli. L'impronta dei primi è spesso ricoperta da una bollicina trasparente od opaca che di rado ricopre tutto l'organo. (Vedi fig. 4 della tav. IX).

Laurus nobilis *Lin.* — Gli stomi traspiranti si presentano nelle pellicole ricoperti da una leggera nebbia di finissimi vacuoli la quale di rado riesce a mascherare i contorni dell'organo.

Laurus Camphora *Lin.* — Attorno alla rima stomatica si osserva un precipitato finissimo di celloidina che rende opaca e confusa l'impronta dell'organo.

Gen. **Quercus.** — Nelle pellicole la figura degli stomi è quasi sempre mascherata da un velo di fine bollicine.

Gen. **Begonia.** — Le foglie di molte specie di Begonie si presentano abbastanza adatte per questo genere di ricerche in quantochè gli stomi sono assai grandi e le cellule epidermiche spiccano con straordinaria chiarezza nella pellicola. Gli stomi appaiono ampiamente beanti e dalla rima, tutta quanta ingombra di precipitato nerastro, si diparte una

---

rudimentali, oppure incapaci a chiudersi o ad aprirsi (V. lavori di De Bary, Muller, Antony, Arcangeli, Chester Grace, ecc.).

Sulla funzione di tali stomi gli autori hanno emesso delle opinioni molto discordi, ritenendoli talora adatti a secernere acqua, alla traspirazione e fors' anco alla emissione di altre sostanze.

Nessuno però ha considerato il fenomeno in rapporto colle peculiari condizioni di esistenza del fiore e noi crediamo quindi di poter affermare che gli stomi dei petali e delle antere, quando sono aperti nel boccio, valgano a mantenere un'atmosfera piuttosto umida attorno agli organi più importanti del fiore, ciò che avrebbe lo scopo di impedire una prematura deiscenza delle antere. Non è neppur improbabile che quelli dei petali non esplichino qualche funzione nel meccanismo di apertura e chiusura dei fiori.

vescicola spesso budelliforme che ricopre parte delle cellule circostanti agli stomi. Essa ha un contorno netto ed è piena di finissimi vacuoli. Tale vescicola esce o dalla parte di mezzo o dall'estremità della rima stomatica. Talora si hanno due o più di sifatte vescicole.

Gen. **Tulipa.** — I contorni delle cellule epidermiche appaiono poco distinti nelle pellicole. Gli stomi invece presentano una rima molto espansa a contorni netti. La fessura è piena di un precipitato di celloidina brunastro dal quale risalta una grande bolla finamente punteggiata che per lo più esce da una delle sue estremità. In molti casi tuttavia osserviamo soltanto gli stomi ricoperti da fini vacuoli.

Gen. **Viola.** — Le cellule epidermiche sono grandi ed a contorni ondulati. Pure grandi sono gli stomi e nelle pellicole lasciano un'impronta ricoperta di una nubecola a fini granuli, cui spesso si aggiunge una o più bolle d'aspetto pure granuloso.

Gen. **Buxus sempervirens.** — Gli stomi sono piccoli e nelle pellicole lasciano solo riconoscere un tenue precipitato attorno alla rima. Le pareti cellulari hanno contorni poco marcati.

Gen. **Tradescantia.** — Date le notevoli dimensioni delle cellule epidermiche e la relativa sottigliezza della cuticola l'impronta degli stomi riesce in taluni punti quanto mai netta. Nelle pellicole questi presentano una rima notevolmente aperta e tutta quanta ingombrata da una strato di finissimi vacuoli i quali riescono spesso anche a mascherare le cellule circostanti agli stomi. L'accumulo in questione diventa verso la periferia tipicamente schiumoso. Oltre ai vacuoli incontriamo ancora delle grosse bolle, le quali sortono o dall'estremità, o dalla parte di mezzo della fessura stomatica e sono per lo più trasparenti.

(Vedi la fig. 2 della tav. VIII).

Tutti i sopra ricordati esempi, essendo stati presi a caso assieme a molti altri che per brevità non staremo a ricordare, ci permettono di ritenere che il metodo si presti ottimamente per lo studio della traspirazione stomatica delle foglie e dei fiori. Analoghi risultati abbiamo pure ottenuti cogli stomi di molti cauli, ma assai spesso in conseguenza forse del maggior spessore della cuticola caulinare, noi non siamo riusciti a provocare l'uscita di vapori dall'ostiolo stomatico.

Dei fatti esposti risulta chiaro che noi possiamo distinguere differenti modalità nella traspirazione stomatica. Infatti talora si osserva solo un leggero opacamento della fessura stomatica, delle pareti anticline degli stomi, e talora anche delle cellule a questi circostanti. Tale

opacamento è molto spesso accompagnato da un lieve offuscamento della parete tangenziale o frontale delle cellule stomatiche, il che indica come la traspirazione in questi casi oltre che all'esser puramente stomatica, nel vero significato della parola, è pure cuticolare, sebbene in modo poco accentuato, per cui si potrebbe chiamare col nome di traspirazione *stomato-cuticolare*. In altri casi noi abbiamo in corrispondenza degli stomi un opacamento uniforme della pellicola dovuto a finissime vacuole, il quale però verso la periferia tende a diventar schiumoso. Molte volte invece l'impronta dello stoma presentasi ricoperta da grandi bolle emergenti da una massa di fine vacuole. Infine lo stoma può presentarsi unicamente ricoperto da bolle più o meno grandi isolate o in gruppi, trasparenti od opache e ciò a seconda dell'abbondanza di gas che sortono dallo stoma e dalla quantità di vapor acqueo a questi commisti. Nel secondo e nel terzo caso l'intorbidamento uniforme della pellicola in corrispondenza delle cellule di chiusura potrebbe essere dato da traspirazione cuticolare più o meno intensa delle cellule stomatiche, ma nelle pellicole non essendo possibile distinguere la parte di vapor d'acqua che sorge dalla rima degli stomi da quella che emana dalla cuticola, abbiamo veduto di limitare il nome di traspirazione stomato-cuticolare al primo caso sopra descritto in cui tale distinzione è possibile.

In molte specie di piante si incontra d'ordinario prevalentemente o l'uno o l'altro di questi tipi di traspirazione, ma non è neppur infrequente l'osservare come tutte e tre le forme possano essere presenti in uno stesso lembo fogliare.

Oltre alla quantità di gas e di vapor acqueo che esce dallo stoma può influire sulla comparsa piuttosto dell'uno che dell'altro tipo di traspirazione anche la consistenza o la costituzione delle celloidine. Sta però il fatto che la presenza di uno strato opaco, quasi nerastro al di sopra degli stomi l'abbiamo per lo più riscontrato, nelle piante acquatiche, che all'opposto una traspirazione limitata quasi alla superficie esterna delle pareti cellulari stomatiche, con lieve opacamento della fessura, venne constatata in piante per lo più fornite di cuticola assai spessa ed adatte quindi alla vita xerofita, mentre infine la presenza di grandi bolle ebbe a verificarsi in quelle piante i cui stomi si presentano molto grandi (Tradescantia, Canna ecc.) e sono costituiti da cellule piuttosto contrattili e sovrapposte ad un parenchima molto ricco di acqua, per cui negli spazi intercellulari sottostanti agli stomi, si deve avere una notevole tensione del vapor acqueo.

Molte volte, ed in specie verso sera, dopo una giornata di gran sole, abbiamo incontrato unicamente al di sopra degli stomi, delle bolle

trasparenti: questo fatto ci dimostra che la traspirazione verso sera diminuisce.

Le osservazioni che abbiamo fatte (vedi in proposito i lavori di Wiesner) si riferiscono agli stomi aerei, non essendoci occupati di quelli acquiferi; ciò non di meno talora abbiamo incidentalmente osservato uscire da questi ultimi del vapor acqueo.

Tutti gli autori che si sono dedicati allo studio delle questioni relative alla traspirazione hanno fatto cenno dei rapporti che intercedono tra la traspirazione cuticolare e quella stomatica e per via indiretta sono arrivati a concludere che la traspirazione cuticolare è molto meno attiva della stomatica. Anche noi per mezzo del nostro processo, che ci dà mezzo di determinare la traspirazione dove realmente avviene, siamo arrivati alla stessa conclusione; la traspirazione cuticolare è nelle foglie molto meno accentuata che quella stomatica, poichè questa si appalesa di già nelle pellicole che essiccano all'aria ordinaria, mentre per metter in evidenza la prima occorre per lo più sottoporre l'organo ai vapori di etere, [1] che, come si sa, ritarda l'essiccamento del collodio. Non sono infrequenti, è vero, le eccezioni, ma nei casi in cui la traspirazione cuticolare si manifesta senza l'intervento dei vapori di etere essa è sempre poco accentuata. [2] Differenti risultati però si hanno nei giovani cauli e in molti fiori, dove malgrado la presenza di stomi, piuttosto radi a dir il vero, si ha una prevalente ed intensa traspirazione cuticolare che si verifica quasi sempre dalle pareti anticline.

È manifesto pertanto che vi ha una specie di antagonismo tra la traspirazione cuticolare e quella stomatica, [3] ed infatti noi abbiamo

---

[1] La traspirazione è quasi nulla sulle nervature fogliari.

[2] Se si adopera della celloidina piuttosto liquida, oppure disciolta nell'acetone e disidratata con cloruro di calcio, si può pure metter abbastanza bene in evidenza in quale misura avvenga la traspirazione cuticolare nelle foglie (Rosa, Quercus) in ispecie nella pagina superiore dove è abbastanza attiva.

[3] Le ricerche di Aloi sugli stomi avrebbero indotto quest'autore a ritenere che la cuticola evapori, e gli stomi traspirino. Tale opinione che si connette con quella manifestata da più di un autore, che cioè tra la evaporazione e la traspirazione non esiste una grande differenza trattandosi in ultima analisi di un fenomeno prevalentemente di natura fisica, non è assolutamente accettabile perchè le nostre esperienze hanno dimostrato che i due fenomeni, traspirazione cuticolare e stomatica, sono fra loro collegati e appartengono alla categoria dei fenomeni fisiologici (o per lo meno prevalentemente tali) perchè gli anestetici manifestano un potere eccitatore su entrambi, cosa che non si verificherebbe più qualora la traspirazione cuticolare differisse dalla stomatica e fosse un fenomeno puramente fisico. Del resto il Dixon ha ampiamente dimostrato come la traspirazione sia un fenomeno vitale e non già fisico e alle stesse conclusioni giunse pure l'Henslow.

potuto riscontrare quasi nessun caso in cui la cuticolare e la stomatica fossero ugualmente intense e gli stomi abbondassero nella parte sottoposta all'osservazione; perchè ben si comprende che dove gli stomi son rari (caule) si può aver un'intensa traspirazione cuticolare accompagnata da forte traspirazione stomatica. L'antagonismo è così manifesto che se si sottopone all' azione prolungata dell' etere una foglia e poscia la si spalma col collodio la pellicola che da questo deriva spesso appare chiara in corrispondenza degli stomi, opacata lungo le pareti anticline dell' epidermide. (Vedi fig. 1 della tav. IX). Citeremo solo la *Colocasia antiquorum* quale pianta nella quale abbiamo potuto constatare un' intensa traspirazione cuticolare assieme alla stomatica. Pare però che quivi la speciale struttura della cuticola favorisca l'uscita del vapor acqueo delle pareti cellulari.

d) Influenza della luce e dell'oscurità sugli stomi.

Molto interessanti sono i risultati che si ottengono sotto questo punto di vista col nostro metodo, per quanto i medesimi non costituiscano altro che una conferma dei fatti che altri osservatori (Schaffer, Schellemberg ecc.) già ebbero a rilevare.

Canna indica *Curt.* — Le piante lasciate 12 o più ore all'oscuro hanno dato delle pellicole nelle quali gli stomi della pagina inferiore della foglia apparivano chiusi.

La fessura aveva la forma di un solco trasparente circondato a destra ed a sinistra da una linea leggermente incurvata ed a convessità rivolta verso l' esterno. Queste due linee rappresentavano i margini esterni delle cellule stomatiche.

Esposte le piante alla luce si potè constatare che l'impronta lasciata dai due margini esterni delle cellule stomatiche diveniva oltremodo incurvata, mentre il solco rappresentante la rima dello stoma si ampliava notevolmente e nello stesso tempo veniva in gran parte ricoperto da bolle d'aria. In generale bastano pochi minuti d'insolazione perchè si ottenga l'effetto sopra descritto.

Gen. **Tradescantia.** — All' oscurità prolungata la rima appare segnata nella pellicola, da una linea retta: solo in qualche caso si notano allora dei modesti depositi oscuri nell'interno della rima indicanti un accenno di traspirazione. Alla luce intensa le impronte dei contorni delle cellule stomatiche assumono un decorso assai curvo mentre lo stampo dell'apertura stomatica, come è stato detto altrove, prende la forma di un elisse e mostrasi ricoperto da masse di aspetto schiumoso indicanti un'attiva uscita di vapori d'acqua.

Gen. **Coleus e Sempervivum.** — Gli stomi fogliari alla luce traspirano assai poco; all'oscurità la traspirazione diventa ancor meno energica verificandosi, nelle pellicole, soltanto qualche raro stoma ricoperto di bolle e da uno strato opaco.

Viola odorata *Thunb.* ed **Anthurium** *sp.* — Le pellicole indicano chiaramente che all'oscuro la rima dello stoma è chiusa, e che alla luce la fessura si apre per dar uscita ai gas.

Oxalis canescens *Jacq.* — L'impronta dell'epidermide fogliare (faccia inferiore) lascia riconoscere la presenza di cellule a contorni ondulati fra le quali a primo aspetto non si può rilevare traccia di stomi. Solo guardando attentamente si può riconoscere che nel punto in cui le braccia di due cellule vengono a contatto fra loro ivi si trova uno stoma ridotto nelle piante tenute all'oscuro ad una figura stretta, quasi lineare, nella quale non è possibile rilevare nettamente i contorni delle cellule che lo compongono. Le pellicole ottenute su piante esposte alla luce mostrano pressappoco gli stessi fatti, solo che la figura dello stoma si è allargata e presentasi spesso sormontata da grosse bolle e da un amasso di vacuoli.

Chelidonium majus *Lin.* — Alla luce gli stomi son aperti e rivestiti da un amasso schiumoso brunastro ed anche da grosse bolle, mentre all'oscurità son chiusi.

Scolopendrium officinale. — All'oscuro gli stomi sono in gran parte chiusi e quelli parzialmente aperti traspirano assai poco, mentre alla luce la traspirazione diventa intensa e gli stomi si aprono ampiamente.

Noi abbiamo sperimentato su moltissime altre piante quasi sempre ottenendo i descritti risultati, di guisa che siamo indotti a credere che nei pochi casi in cui abbiamo avuto dei risultati incerti, il risultato dipenda dalla soluzione di celloidina impiegata. Le ricerche sono piuttosto delicate e richiedono spesso dei tentativi e saggi preliminari non potendosi adoperare, come sopra è stato detto, sempre un' unica soluzione di celloidina.

e) Influenza dell' essiccamento degli organi nella traspirazione stomatica.

La deficenza d'acqua nei tessuti vegetali, come si sa, agisce provocando per lo più la chiusura degli stomi, il che per le piante torna di grande utilità pel risparmio di acqua cui dà luogo.

Siffatto fenomeno riesce pure facilmente messo in evidenza dalle pellicole di collodio, in quanto che basta semplicemente saggiare col nostro reattivo una foglia appena strappata dalla pianta e poscia assoggettarla allo stesso trattamento dopo un po' di tempo, per riconoscere che gli stomi pel primo caso sono aperti (purchè la foglia sia stata alla luce) chiusi nel secondo: non occorre aggiungere che l'esperimento va fatto tenendo la foglia al secco. Ottimi risultati a questo proposito ci hanno dato le foglie di *Canna*, le quali, del resto, lasciano pure riconoscere che d'estate tendono a chiudere gli stomi nel pomeriggio, mentre al mattino li hanno fortemente aperti. (Vedi i lavori di Wiesner).

f) Influenze delle trazioni meccaniche e delle lesioni sugli stomi.

Fra le questioni che maggiormente interessarono i botanici, i quali studiarono gli stomi dal punto di vista della loro funzione merita indubbiamente di esser ricordata quella concernente la compartecipazione secondo alcuni affatto nulla, secondo altri abbastanza marcata delle cellule annesse e dell'epidermide nel meccanismo di chiusura ed apertura della fessura stomatica. I metodi abbastanza ingegnosi che si sono applicati recentemente per studiare il problema hanno quasi risolta la questione nel senso che le cellule epidermiche esercitino pochissima influenza nel movimento di apertura e di chiusura degli stomi. Nelle nostre ricerche su questi organi noi siamo venuti alla conclusione che il metodo delle pellicole di celloidina, anche sotto questo punto di vista potrebbe dare delle preziose indicazioni ed appunto in considerazione di ciò abbiamo anche fatte alcune ricerche, le quali però hanno unicamente lo scopo di mettere in rilievo in quale modo si possa applicare il metodo a tale ricerca, non essendoci, per ora, noi proposto una minuta analisi del problema.

Le ricerche vennero eseguite su poche piante fornite di stomi piuttosto grandi e specialmente sulle foglie di *Canna*. Ecco i risultati:

Sulla pagina inferiore di una foglia di *Canna*, presa nelle ore di mattino (verso le 9 e le 10) si sono praticate delle incisioni longitudinali con un rasoio molto affilato allo scopo di evitare delle lacerazioni nelle cellule. Ciò fatto si spalmò la parte colla celloidina al cobalto e si esaminò la pellicola. Questa mostrava lungo le linee di taglio un intenso opacamento, con formazione di bolle d'aspetto granuloso, dovute all'uscita di acqua dei parenchimi lesi. Le impronte degli stomi circo-

stanti alla ferita addimostravano che questi erano aperti, ma l'apertura non era eccessiva: oltre a ciò in corrispondenza del solco prodotto dalla rima si notava la presenza di una bolla più o meno grande. Il fenomeno era evidente anche in quei casi in cui la lesione aveva interessate le cellule poste ad immediato contatto di quelle stomatiche.

In un secondo esperimento abbiamo fatto una serie di pori minutissimi con un ago assai affilato e quindi osservato, la struttura della pellicola di collodio che si era applicata sulla parte lesa. Gli stomi erano tutti aperti e le cellule poste ad immediato contatto di questi erano assai spesso più o meno lese.

Ad un analogo risultato si è giunti praticando più tagli vicinissimi gli uni agli altri, paralleli o incrociati fra loro, od anche sollevando dei lembi di epidermide larghi appena un millimetro od anche meno ed infine circoscrivendo mercè opportuni tagli delle aree di epidermide con stomi, non più larghe di una frazione di un millimetro quadrato.

I medesimi esperimenti vennero rifatti sull'epidermide di foglie di *Canna* rimaste qualche ora all'oscuro ed in questa seconda serie di ricerche ci fu dato di rilevare che le lesioni delle cellule epidermiche prossime agli stomi non producevano l'apertura degli stessi. Noi siamo quindi autorizzati a conchiudere che lo stato di turgescenza delle cellule epidermiche è senza influenza diretta o ne esercita pochissimo sul meccanismo di chiusura e di apertura degli stomi.

In un'altra serie di osservazioni abbiamo preso, di giorno, una foglia di Canna i cui stomi, come si sa presentano le fessure per lo più orientate nel senso delle nervature laterali oblique. La foglia veniva bruscamente e fortemente piegata, ma nell'eseguire quest'operazione in taluni casi si procurava che lo spigolo della piegatura decorresse parallelamente sia alla direzione delle nervature che alla rima degli stomi, in altri invece che fosse perpendicolare. Appena avvenuto l'incurvamento della foglia si spalmava col collodio la superficie di essa e quindi si esaminava la pellicola. In tutti questi esperimenti si è osservato che nei casi in cui la faccia inferiore stomatica delle foglie era rivolta dal lato convesso della curvatura, gli stomi si presentavano aperti e traspiranti. Un'eccezione alla regola si presentava solo nei casi in cui la faccia coperta di stomi si trovava dal lato concavo e la linea di piegatura decorreva in senso perpendicolare alla direzione delle nervature laterali poichè gli stomi si mostravano chiusi; leggermente aperti erano nel caso opposto.

Anche qui adunque le trazioni esercitate sulle cellule epidermiche dalle brusche flessioni della foglia hanno mostrato di non influire gran che sullo stato degli stomi, salvo il caso in cui questi si trovavano dal

lato concavo. Ma qui il fenomeno della chiusura, più o meno completa, degli stomi era dovuto all'azione della pressione esplicantesi direttamente negli stomi.

Finalmente noi abbiamo anche provato a stirare sia nel senso della orientazione degli stomi sia in quello perpendicolare alla stessa un lembo di epidermide di *Canna* avendo cura di spalmarlo col collodio non si tosto la trazione aveva raggiunto quasi il massimo grado di elasticità compatibile coll'integrità della parte, ed in entrambi i casi si è potuto constatare che gli stomi restavano beanti, pur tuttavia mostrandosi alquanto più aperti nel caso in cui la trazione veniva esercitata in direzione opposta a quella della rima stomatica.

La conclusione è quindi sempre la stessa: nella *Canna* l'influenza diretta delle cellule epidermiche sul meccanismo di chiusura ed apertura degli stomi è poco accentuata. [1]

Prima di chiudere questo capitolo faremo anche qui osservare che le variazioni di forma della cellula stomatica sotto l'influenza della luce e dell'oscurità, dello stato di turgescenza e di essiccamento si mostrano in tutti i loro più minuti dettagli nelle pellicole, come chiunque può constatare studiando all'uopo le foglie di *Canna* o di *Tradescantia* che molto bene si prestano per questo studio. Egli è certo che i risultati che si ottengono col nostro metodo superano di gran lunga quelli ottenuti col disegno alla camera lucida adoperato da Schellenberg. [2]

---

[1] Per quanto ha riguardo alle trazioni si potrebbe consultare il lavoro di Czech. V. Bot. Zeit. 1869.

[2] Dopo il classico lavoro di Leitgeb sugli stomi sono sorti molti studi sullo stesso argomento e da questi è risultato più o meno provato che le cellule annesse e le cellule epidermiche non influiscono grandemente sui movimenti di apertura di chiusura delle cellule stomatiche: particolarmente interessanti sono a questo riguardo i lavori di Schellemberg, di Schaffer e di Kohl, i quali hanno dimostrato che le cellule stomatiche agiscono in modo quasi autonomo. Le ricerche che da oltre un anno stiamo facendo sia sulla traspirazione, sia sull'antocianina ci portano a concludere che il fenomeno avviene realmente così e che le cellule epidermiche sono dotate di un coefficente osmotico quasi invariabile il quale può diventare più elevato di quello delle cellule stomatiche solo durante la notte o all'oscurità.

Data una tale condizione di cose riuscirebbe spiegato il funzionamento dell'epidermide e degli stomi. Di giorno le cellule stomatiche o di chiusura assimilano perchè contengono clorofilla, la quale manca per lo più nelle cellule epidermiche, e quindi aumentano rapidamente il loro potere osmotico. Come conseguenza ne avviene che esse attirano acqua dalle cellule circostanti e si gonfiano. All'opposto di notte, od all'oscuro, la loro provvista di sostanza osmotica (diastasi di Kohl?) va rapidamente consumata e quindi diminuisce il coefficiente osmotico in proporzione, tanto che può diventar inferiore a quello delle cellule epidermiche circostanti le quali sottrarrebbero

g) Idatodi e lenticelle.

Le nostre ricerche sugli idatodi e sulle lenticelle confermano ed estendono i risultati ottenuti da altri osservatori.

Per ciò che concerne gli Idatodi noi ci siamo limitati a studiare siffatti organi in talune Felci (*Nephrodrium, Scolopendrium ecc.*) ed abbiamo potuto riconoscere che i medesimi emanano una grande quantità di vapor acqueo anche sotto l'azione di intensa insolazione delle foglie prolungata per parecchie ore.

Infatti taluni esemplari di *Scolopendrium officinale* saggiati col collodio nel pomeriggio di una giornata serena di giugno hanno dato delle pellicole le quali presentavano delle larghe macchie lattigginose poste a regolare distanza l'una dell'altra e localizzate all'estremità libera dell'impronta fogliare e limitatamente alla faccia superiore della fronda. Come si sa è appunto sui bordi di questa faccia che venne indicata la presenza degli idatodi. All'esame microscopico le macchie lattescenti apparivano costituite da gigantesche bolle, disseminate di esilissime vacuole dovute ad un'intensa precipitazione di celloidina, nell'ambito delle quali non era più possibile riconoscere struttura alcuna di elementi cellulari avendo il vapor di acqua profondamente opacato la pellicola. A quanto pare il vapor d'acqua esciva con una certa forza poichè le bolle protrudevano su tratti abbastanza estesi all'ingiro dell'idatodo. (Vedi fig. 4 della tav. VIII).

Si è anche voluto riconoscere se l'oscurità esercitasse qualche influenza sulla traspirazione di questi organi, ma almeno per ciò che riguarda lo *Scolopendrium* non abbiamo ottenuto variazioni di sorta lasciando la pianta alternativamente alla luce ed all'oscuro. Naturalmente diminuendo la radiazione vi ha una leggera diminuzione nell'emissione di vapore, ma questo più che un'azione fisiologica va considerata come un'azione fisica.

---

così l'eccesso d'acqua dalle cellule stomatiche. La rima dello stoma intanto si chiuderebbe, ma ammessa esatta la nostra spiegazione, la partecipazione dell'epidermide, nell'esplicazione del fenomeno sarebbe soltanto indiretta. Il fenomeno inverso di apertura si ripeterebbe al mattino. L'interpretazione da noi data sul meccanismo di chiusura ed apertura degli stomi, illustra e completa le ricerche dello Schellemberg, il quale potè osservare che solo di rado le cellule stomatiche hanno un coefficiente osmotico di minor potenza delle cellule annesse.

Molta rassomiglianza cogli Idatodi, per la funzione, hanno gli stomi delle *Marcantiaceae*[1] in quanto che da siffatti organi viene fuori così intensamente ed abbondantemente il vapor acqueo che non riesce possibile ottenere un buon preparato con una sola spennellatura di celloidina. Questa si intorbida subito ed in modo uniforme, il che ci obbliga ad esportare la pellicola per addivenire ad una seconda e talvolta anche ad una terza spalmatura del reattivo. L'imponente traspirazione è però dovuta anche in parte alle attività delle cellule epidermiche.

Con ripetuti tentativi si arriva al fine ad ottenere delle pellicole alquanto trasparenti nelle quali i contorni delle cellule appaiono più o meno netti, mentre in corrispondenza degli stomi la celloidina mostrasi profondamente opacata e l'intorbidamento si estende ad una certa distanza dagli orli delle cavità stomatiche. Le bolle e le vescicole più o meno oscure sono pure presenti nella regione opacata.

Lo studio delle lenticelle ci ha dimostrato che questi organi in alcuni casi traspirano con straordinaria energia, in altri invece non emettono che poco vapor d'acqua od anche non traspirano affatto: è però difficile analizzare minutamente il fenomeno nelle differenti piante poichè le pellicole aderiscono per lo più siffattamente alle cellule ed alle anfrattuosità delle lenticelle che quando si cerca di esportarle quasi sempre si lacerano al disopra di tali organi. Le nostre ricerche tuttavia ci hanno dati discreti risultati e noi segnaleremo qui fra le molte piante studiate solo il *Sambucus nigra* e il *Polygonum Sieboldi*, come quelle che si prestano abbastanza bene alle ricerche poichè le impronte delle lenticelle caulinari nelle pellicole, presentansi spesso mascherate completamente da un intenso intorbidamento che si estende sulle cellule circostanti alle lenticelle.

Dai fatti esposti riesce evidente che molti degli stomi così detti acquiferi od idatodi non costituiscono esclusivamente, come da quasi tutti si tende ad ammettere, degli organi destinati alla secrezione di liquidi, ma negli intervalli in cui tale emissione non ha luogo si comportano come gli stomi aerei ordinari. Questo nostro modo di vedere confermerebbe le idee emesse dal Nestler secondo le quali non solo molti pori acquiferi possiederebbero la facoltà di chiudersi e di aprirsi come gli stomi aerei, ma si incontrerebbero spesso graduali passaggi di struttura da l'una forma di stoma all'altra, ed infine la secrezione liquida potrebbe anche effettuarsi dagli ordinari stomi aerei. Le conclu-

[1] Pel modo con cui si formano, gli stomi delle Marcantiacee differiscono notevolmente dagli stomi ordinari. V. Leitgeb, *Die Athemöffnung der Marchantiaceen. Sitz. Ak. z. Wien.* Bd. 81, 1880.

sioni a cui giunse questo autore, sarebbero tali che porterebbero ad accordare il nome di stomi acquiferi unicamente a quegli apparati stomatici che si trovano sul percorso di un'epitema, il che però fu oggetto di critiche per parte di altri osservatori.

Quanto si è detto per gli idatodi vale anche in gran parte per i nettari e specialmente per quegli organi nettariferi a secrezione dubbia o mancante. Anche questi organi quando non secernano alcun liquido lasciano il più delle volte traspirare una grande quantità di vapor acqueo, come abbiamo visto appunto nella Vicia Faba.

In conclusione, il metodo delle pellicole, ci dà dei risultati veramente inaspettati per ciò che concerne gli stomi e le cuticole, non si presta invece più così bene per le ricerche sulle lenticelle a causa delle difficoltà che si incontrano allorchè si vuol staccare la pellicola.

h) Sull'influenza dei vapori di etere e di altri agenti sulla traspirazione.

Le presenti ricerche ci hanno dimostrato che i vapori d'etere e di acetone, anche se agiscono solo per breve tempo, provocano un'esagerazione del fenomeno traspiratorio ed in specie attivano la traspirazione cuticolare, come si è visto coi fiori di *Iris* e di altre piante i quali davano delle pellicole profondamente opacate allorchè venivano lasciati per alcun tempo sotto una campana esposti ai vapori di tali sostanze.

Il fatto è da lungo tempo noto, poichè è pratica conosciutissima dei raccoglitori di piante quella di sottoporre ai vapori di etere, benzina, ecc., le piante grasse che si vogliono rapidamente essiccare, e da altra parte esso è stato oggetto di alcune ricerche, fra le quali meritano di esser ricordate quelle di *Reincke*, di *Dubois* e di *Benecke* [1].

Dalle nostre ricerche risulterebbe evidente che il protoplasma anestetizzato lascia sfuggire con maggior intensità l'acqua che contiene [2] e questa venendo a contatto delle pareti le impregna rimontando verso la superficie dell'organo sottoposto ai vapori degli anestetici. Questo movimento sarebbe favorito dai vapori d'etere, cloroformio, etc., che attraversando le membrane le rendono probabilmente più permeabili. Le

[1] Reincke, *Botanische Zeitung.* — Dubois N., *Influence des vapeurs anéstétiques*, etc. Bot. Zeit., 1886. — Benecke, *Sitzungsberich. Gesellschaft.* Marburg, 1873.

[2] L'uscita dell'acqua avviene pochi secondi dopo che si è esposta la parte ai vapori di etere.

osservazioni di Streinbrink sulla più o meno permeabilità delle membrane rispetto all'acqua, variabile a seconda della quantità di aria che contengono, riescirebbero di conferma al nostro asserto.

Noi non possiamo abbandonare l'argomento che si riferisce all'azione degli anestetici sulla traspirazione senza prima ricordare e discutere alcune osservazioni degli autori che ci precedettero.

Il Dubois nelle sue ricerche sull'anestesia delle piante è giunto col metodo delle pesate alle stesse nostre conclusioni: che cioè i vapori di etere, cloroformio, ecc. non sì tosto sono penetrati nel protoplasma, scacciano l'acqua che questa contiene e ciò senza che entrino in giuoco degli scambi osmotici, ma semplicemente in grazia di una speciale affinità che il protoplasma presenta per taluni anestetici. Siffatta essiccazione del contenuto cellulare ci spiegherebbe come i semi siano incapaci di germinare in un ambiente umido quando si trovano sottoposti all'azione di sostanze anestetizzanti (etere, cloroformio). Lo stesso autore segnalò pure il fenomeno della uscita di goccie d'acqua dalla cuticola e dell'iniezione acquea delle trachee e degli spazi intercellulari in quelle piante che sottoponeva all'azione dei vapori di etere o di cloroformio.

Le nostre esperienze a questo proposito sono più decisive di quelle di Dubois in quanto che hanno posto in evidenza come il fenomeno dell'espulsione dell'acqua avvenga con estrema rapidità e costituisca quasi come il primo indizio dell'azione degli anesteteci sulla pianta. I risultati a cui noi siamo giunti non mancano di una certa importanza in quantochè sono tali che valgono a dimostrare quale è la parte che può avere questa rapidissima e precoce sfuggita dall'acqua del cavo cellulare nel provocare i movimenti di talune parti di piante o nell'arrestare la sensibilità di taluni organi. [1]

Le nostre esperienze hanno pure portato molta luce su un fenomeno singolarissimo che al Jumelle è rimasto affatto inesplicabile. Quest'autore studiando l'influenza degli anestetici sulla traspirazione dei vegetali ebbe ed osservare che alla luce le parti verdi delle piante anestetizzate traspirano di più dell'ordinario, mentre all'oscuro emettono molto minor quantità di vapor acqueo in confronto di altri individui della stessa specie tenuti pure all'oscuro, ma non sottoposti a vapori anastetizzanti.

Il Jumelle non sa spiegarsi questo diverso modo di comportarsi delle piante anestetizzate ed infatti nella conclusione dice chiaramente:

---

[1] Le indicazioni che abbiamo date valgono anche per i casi in cui si voglia studiare la funzione degli idatodi col metodo dell'anestesia, come ha fatto l'Haberlandt.

“ Nous devons reconnaître qu’il nous est, pour le moment, impossible de donner la cause de cette rallentissiment de la traspiration a l’obscurité. „

Or bene le pellicole di collodio ci hanno chiarito il problema ed ecco quale secondo noi sarebbe la sua soluzione. In una pianta esposta alla luce ed anestetizzata, il potere assimilatore è grandemente diminuito od anco abolito, ma in compenso è aumentata notevolmente la traspirazione perchè l’acqua sia allo stato liquido che gasoso sorte per la cuticola e per gli stomi in maggior quantità dell’ordinario, avendo il protoplasma lasciato sfuggire in abbondanza dalla cuticola e dalle pareti confinanti cogli spazi aerei il liquido che esso conteneva. Quindi ben si comprende come l’esperimento indichi una maggior energia di traspirazione nei vegetali anestetizzati, ma sottoposti alla luce.

Ben diversamente va la cosa all’oscuro in quantochè il protoplasma delle cellule epidermiche sotto l’influenza dell’anestesia non tarda ad impoverirsi d’acqua a causa della rapida infiltrazione che ha luogo negli spazi intercellulari: in seguito a ciò la traspirazione cuticolare che nei primissimi momenti dell’anestesia era aumentata, diventa ben tosto inferiore alla normale. In pari tempo in seguito alla chiusura degli stomi per effetto dell’oscurità, il vapor d’acqua racchiuso negli spazi intercellulari non può più sortire e quindi si ha per risultato definitivo un abbassamento della traspirazione. All’opposto le piante non anestetizzate potranno continuare ad emettere, dalle porzioni di cuticola sovrapposta ai singoli plasmi *normalmente* ricchi di acqua, una quantità relativamente grande di vapor acqueo. Data una tale condizione di cose, essendo nelle piante tenute all’oscuro la traspirazione quasi unicamente cuticolare, ne avverrà che le piante non anestetizzate traspireranno di più, all’oscuro, di quelle assoggettate ai vapori anestetizzanti. Questa è la sola interpretazione che sia applicabile ai fenomeni osservati dal Jumelle e la stessa è applicabile anche nel caso in cui si vogliano ammettere le obbiezioni sollevate dallo Schneider.

Perciò che ha riguardo al modo di agire del collodio che, oltre all’etere, contenga anche delle soluzioni saline, del glucosio, del cobalto, ecc., siamo ben lontani dal poter dare una spiegazione esauriente. Noi sappiamo che l’aggiunta di questi sali permette di riconoscere se gli stomi sono aperti o chiusi, mentre col solo trattamento alla celloidina eterizzata si ottengono delle pellicole che quasi sempre mostrano gli stomi chiusi. Questo diverso modo di comportarsi della celloidina va ricercato nelle azioni osmotiche che spiegherebbero i sopra ricordati sali sulle cellule epidermiche, oppure in un’azione fissatrice esercitata sugli stomi? Ecco qual’è il problema a cui per ora non possiamo dare una esau-

riente soluzione. Alcune ricerche che abbiamo instituito per chiarire la questione tenderebbero a dimostrarci che si tratti di fenomeni dovuti ad una azione fissatrice. Infatti se si spalmano delle foglie di Chelidonium, Canna, Amaranthus, Tradescantia, ecc., esposte al sole e attivamente traspiranti, con una soluzione alcoolica di jodio o con alcool e poscia si applica sulla parte così trattata (avenuto l'essiccamento del jodio o l'evaporizzazione dell'alcool), una soluzione salina di collodio si osserva che gli stomi, nelle pellicole, sono aperti. Lo stesso risultato si ottiene se per controllo si fa lo spennellamento di collodio, addizionato di sali, in un altro punto della foglia che non abbia subito l'azione dell'alcool o del jodio; solo si osserva che l'apertura è più marcata e la quantità di vapor acqueo che dalla stessa emana più notevole, ciò che ben si comprende qualora si consideri che l'alcool ha un'azione disidratante. Viceversa eseguendo le sopra enunciate manipolazioni su foglie dalla stessa pianta state all'oscuro si osserva che tanto le pellicole ricavate dalla parte stata trattata col jodio quanto quelle ottenute dalle aree che non hanno subito l'azione di questo reattivo presentano gli stomi chiusi. Ciò verrebbe quindi ad indicarci, come sopra è stato detto, che l'azione delle pellicole contenenti dei sali sia fissatrice alla stregua del jodio, ma noi siamo ben lontani dal voler dare una sua spiegazione categorica di un fenomeno così complesso ed affatto originale. Tutt'al più a conferma di questa nostra asserzione possiamo ricordare che le foglie trattate con collodio semplicemente etereo e piuttosto denso continuano a vegetare ottimamente dopo che è avvenuto il distacco della pellicola, mentre all'opposto quelle trattate con collodio addizionato dei sopra ricordati sali muoiono o si necrotizzano in corrispondenza della parte stata spalmata, nello stesso modo che seccano quelle state trattate col jodio. Così pure le foglie colorate perdono quasi subito il colore quando abbiano subito l'azione del collodio al cobalto e salato.

Ulteriori ricerche potranno decidere sull'attendibilità di queste nostre osservazioni.

i) L'applicazione delle pellicole allo studio delle epidermidi, in specie degli organi dotati di movimento.

Uno dei risultati più vantaggiosi che si ottengono colle pellicole si è che queste ci danno il mezzo di studiare estesissimi tratti dell'epidermide di un organo, ciò che non sempre è possibile allorchè si

deve ricorrere alla esportazione dell'epidermide stessa. Spesse volte noi siamo riusciti ad esportare, senza lacerarla, tutta quanta la pellicola ricoprente dei lembi fogliari molto grandi. Il distacco riesce particolarmente bene in quei casi in cui si hanno delle foglie liscie e traspiranti moderatamente. Grazie a questo metodo noi abbiamo potuto rilevare che più frequentemente di quanto si creda si incontrano degli stomi di differente natura nel lembo fogliare.[1] Così pure ci fu dato di mettere in evidenza, quasi costantemente, che nelle foglie giovani le parti colorate in verde hanno un'epidermide più evoluta di quelle ancora tinte dall'antocianina. La differenza è talora così notevole che nella parte rossa possono riscontrarsi ancora degli stomi in via di segmentazione e delle cellule epidermiche di forma rettangolare o poligonale mentre nella parte verde tutti quanti gli stomi presentansi di già completamente evoluti e le cellule epidermiche mostrano dei contorni ondulati. Segnaleremo a questo proposito unicamente le foglie di Ajuga, Fuchsia, Lagerstroemia, Populus, ecc.

Le pellicole si prestano pure assai bene per lo studio delle modificazioni cui va incontro la forma delle cellule epidermiche negli organi soggetti a movimenti come cirri, nodi di graminacee, peduncoli fogliari di mimosa, ecc. I cirri delle Cucurbitacee che noi abbiamo studiato mostrano di traspirare quasi sempre più attivamente dal lato convesso, differentemente costituito da quello concavo, per quanto almeno riguarda la struttura dell'epidermide. I nodi delle Graminacee lasciano riconoscere, come del resto anche quelli di talune Aristolochie che le cellule del lato concavo si contraggono talora al di là del limite dell'elasticità della cuticola, per cui questa mostra delle pieghettature trasversali che ricordano le ondulazioni della parete delle cellule endodermiche. Nella tav. IX alla fig. 5 è riportata una microfotografia di una pellicola di collodio che lascia scorgere assai bene la pieghettatura della cuticola di un nodo di una graminacea in seguito a contrazione delle cellule epidermiche in corrispondenza del lato concavo. Quasi uguali risultati abbiamo ottenuto colle foglie di Aralia Sieboldi, le quali, come si sa, si inflettono bruscamente, allo stato adulto, verso il basso e la flessione è localizzata alla base del peduncolo. Infine le accidentalità della superficie fogliare, strie, papille, ecc. restano molto bene improntate nelle pellicole. (Vedi fig. 2, 3 e 6 della tav. IX). Qui ci giova ricordare che il

---

[1] Il fatto della presenza di stomi di differente forma e grandezza sui lembi fogliari fu oggetto di studi per parte di molti autori e specialmente di Weiss, ma noi crediamo che meriterebbe di esser più a fondo investigato, in particolar modo dal punto di vista fisiologico e biologico.

Vesque nel suo studio sull'ufficio fisiologico delle ondulazioni delle pareti avrebbe osservato che se si inargenta la superficie fogliare di talune piante si riesce a rilevare sulla pellicola inargentata parimenti tutti i dettagli di struttura dell'epidermide. Non occorre però aggiungere che il metodo del Vesque non si presta per un'applicazione molto estesa ed è inoltre soggetto a troppe cause di errori.

j) Cause di errore.

La lunga serie di ricerche che abbiamo stabilite per indicare le principali applicazioni cui si presta il collodio ci ha condotto a rilevare alcuni inconvenienti che presenta il metodo; laonde noi crediamo utile di segnalarli per evitare le false interpretazioni alle quali si potrebbe arrivare coll'applicazione dello stesso.

a) Spessore dello strato di collodio. Nelle ricerche sulla variazione nell'intensità di traspirazione occorre badare che lo spessore della pellicola sia, per quanto è possibile, uniforme, altrimenti se vi hanno grandi differenze di spessore su due aree contigue può verificarsi che là dove lo strato è più spesso, impiegando questo più tempo per trasformarsi in pellicola, si intorbidi anche maggiormente, ciò che indurrebbe l'osservatore a credere che ivi la traspirazione sia più attiva. Con un po' di pratica e ripetendo parecchie volte l'esperimento questa causa di errore viene eliminata.

b) Forma e struttura delle cellule epidermiche. Molti organi e specialmente quelli che presentano delle macchie possiedono un'epidermide che è differentemente conformata sulle parti verdi e sulle colorate. Citeremo a questo proposito le foglie di *Coleus*, il perianzio di *Iris* e le corolle di *Phlox*, *Dianthus*, ecc., i quali organi sono forniti di un epidermide papillosa, ma le papille sono più sviluppate e le cellule più grandi nelle parti verdi o bianche, anzichè nelle parti altrimenti colorate e lo stesso vale per le foglie di *Erythronium dens canis*, che sono sparse di macchiette sulle quali l'epidermide presenta delle pareti cellulari diversamente conformate in confronto della parte verde. Ora in tutti questi casi, ed in altri ancora che non staremo a menzionare, le pellicole osservate ad occhio nudo e sotto determinata incidenza dei raggi luminosi mostransi più opache in corrispondenza delle parti verdi o viceversa. A tutta prima abbiamo creduto trattarsi di differenze nel potere di traspirazione, ma più tardi ci siamo convinti che, per lo più ciò era dovuto unicamente a disuguale rifrazione inerente alla diversa costituzione dell'epidermide nelle parti colorate. Sta intanto il fatto

che le pellicole di collodio possono metter in evidenza siffatte variazioni di struttura che forse difficilmente si sarebbero rilevate alla semplice osservazione dell'epidermide stessa.

c) Struttura della cuticola. In qualche raro caso la struttura della cuticola può indurre l'osservatore ad una falsa interpretazione riguardo alla traspirazione. Il *Phormium tenax* è uno degli esempi più classici sotto questo punto di vista. La pagina inferiore delle foglie presenta un'epidermide fornita di una cuticola ispessita, la quale in corrispondenza delle nervature è omogenea e liscia, mentre negli intervalli fra queste è resa ruvida da una finissima alveolatura e da piccoli bastoncini sporgenti dalla superficie esterna. Noi non ci siamo curati di indagare se tali particolarità siano dovute a speciali produzioni di natura cuticolare od anche a bastoncini di cera, ma intanto abbiamo osservato che le pellicole ricavate dalla pagina inferiore di queste foglie presentansi trasparenti sulle nervature, profondamente operate nelle altre parti. L'opacamento, all'osservazione microscopica, si presenta identico a quello che è dovuto ad intensa traspirazione essendo anche prevalentemente localizzato lungo le pareti anticline delle cellule. Esso però non aumenta se si sottopone la foglia all'azione dei vapori d'etere e tende a scomparire e si soffrega l'epidermide, prima che venga spalmata col collodio, con un batuffolo di cotone imbevuto di etere. Questi fatti ci hanno condotti a rilevare che nel *Phormium* l'opacamento è dovuto alla struttura della cuticola e più particolarmente alle finissime cripte, piene d'aria, della superficie esterna di questa membrana. Analoga causa di errore si ha pure da evitare colle foglie di *Colocasia*, ma qui ricorrendo ai vapori di etere ed alla lavatura con questa sostanza si può riconoscere che la fine alveolatura della cuticola è in rapporto colla traspirazione, il vapor acqueo sortendo appunto da determinate parti della cuticola.

d) Cera. I bastoncini ed i granuli di cera che con tanta frequenza si incontrano sulla epidermide fogliare, quando queste vengano spalmate di collodio, rimangono aderenti alla pellicola. All'osservazione microscopica gli ammassi granulari di cera presentano una straordinaria rassomiglianza (nella pellicola) ai precipitati di celloidina dovuti all'intensa traspirazione, tanto più che gli uni e gli altri sono di preferenza, almeno nei casi da noi studiati, localizzati lungo le pareti radiali delle cellule. Soffregando previamente coll'etere la parte che si vuol saggiare col collodio, si può fino ad un certo punto evitare l'errore, ma siccome questo liquido non scioglie sempre tutti i composti cerosi così la causa d'errore non viene che parzialmente eliminata. Ciò non di meno si riesce in modo abbastanza sicuro a distinguere se l'opacamento della pellicola è dovuto a granuli di cera od a vapor d'acqua esaminando il

preparato ad occhio nudo e per riflessione. In tal caso l'opacamento dovuto a vapor d'acqua conserva l'aspetto lattiginoso o giallo brunastro, che gli è proprio, quello dipendente da depositi di cera si presenta invece di color glauco, essendo tale per lo più il color dei depositi cerosi. Chi volesse stabilire dei confronti potrebbe all'uopo scegliere le foglie di Tulipa, i cauli di *Polygonum Sieboldi*, le foglie di molte Acacie, ecc. come quegli organi che per esser appunto forniti di cera dànno alla pellicola il color glauco.

Conclusione.

Le ricerche di Stahl sulla traspirazione, improntate ad una grande genialità, hanno portato molta luce su alcune delle cause che apportano variazioni nell'intensità della stessa. Molti fatti però relativi alla sede della traspirazione ed a determinate modalità che valgono ad aumentare od a diminuire la traspirazione sono sfuggite all'osservazione perchè le cartine di cobalto dànno unicamente delle indicazioni, diremo così “ macroscopiche „ relativamente al fenomeno in questione.

Le nostre ricerche colle pellicole, mentre servono di controllo alle osservazioni dell'illustre biologo di Jena, valgono pure a completarle nei loro minuti dettagli.

Colle pellicole di puro collodio sciolto nell'etere, noi abbiamo potuto mettere in evidenza come si compia la traspirazione cuticolare e quali rapporti essa contragga con quella stomatica. Oltre a ciò ci fu pure dato di rilevare determinate forme e peculiari costituzioni nella struttura della epidermide, delle parti verdi e altrimenti colorate di uno stesso organo, come pure differenze notevoli nell'intensità di traspirazione nelle varie zone delle corolle, delle foglie e del caule. Infine non pochi dati di un certo interesse abbiamo ottenuto nelle ricerche sulle lenticelle e sugli idatodi. A riguardo da questi ultimi abbiamo potuto dimostrare come taluni traspirino intensamente allorchè non manifestano la propria attività coll'emissione di goccioline d'acqua [1]. Colle pellicole impregnate di cobalto e di altri sali le osservazioni furono pure feconde di risultati relativamente alla traspirazione stomatica. Noi abbiamo infatti potuto studiare tanto le variazioni della stessa sotto l'azione, ancor poco chiara, dell'anestesia, quanto il modo particolare con cui si esplica nelle varie

[1] Uno di noi avrà occasione di ritornare fra poco su questo argomento a riguardo di alcuni idatodi di particolare natura.

piante, a seconda della grandezza degli stomi, delle condizioni biologiche in cui vive la pianta, dell'essiccamento e dell'umidità e via dicendo. Di più abbiamo potuto riconoscere che vi ha una forma di traspirazione che potrebbe prendere nome di stomato-cuticolare poichè si compie non solo dalla fessura stomatica, ma contemporaneamente anche dalle pareti piuttosto permeabili delle cellule stomatiche.[1] Oltre a ciò abbiamo pure portato un certo contributo sulle modificazioni di struttura che l'oscurità, lo scuotimento[2], le trazioni meccaniche e le lesioni apportano nelle cellule stomatiche, ciò che non riuscirà del tutto privo di interesse qualora si pensi che le questioni riferentisi alla compartecipazione dell'epidermide nel meccanismo funzionale degli stomi sono state risolte in vario senso dai nostri predecessori. A questo riguardo noi non abbiamo fatto altro che abbozzare il quesito, troppo lontani dal voler pretendere, coi pochi sperimenti che abbiamo fatti, di risolvere in modo assoluto la questione che meriterebbe di essere ulteriormente studiata.

Finalmente abbiamo segnalato e messo in evidenza come il metodo si presti assai bene per le ricerche istologiche sui movimenti di una determinata parte, per le osservazioni di micromiceti che vegetano sulle parti alterate o altrimenti poco adatto a fornire dei buoni preparati microscopici[3], e per lo studio delle parti poco accessibili ad un esame diretto come cripte, insenature, ecc.

---

[1] Questo meccanismo speciale di traspirazione darebbe la spiegazione dei fatti osservati da Mohl, Leitgeb, etc. secondo i quali autori le cellule stomatiche vengono colpite dalla perdita d'acqua, in seguito alla traspirazione, più energicamente e più rapidamente delle circostanti cellule epidermiche.

Lo Stahl ebbe ad osservare che se si fa assorbire da un ramo fornito di foglie una soluzione di solfato di tallina, avviene un abbondante deposito di tale sostanza nelle cellule di chiusura. Egli spiega il fenomeno ammettendo che una copiosa corrente d'acqua abbia luogo attraverso le cellule stomatiche fino a tanto almeno che gli stomi restano aperti. Le nostre osservazioni differiscono quindi da quelle di Stahl perchè dimostrano l'esistenza di una traspirazione stomatica indipendente dall'apertura e chiusura degli stomi.

[2] Le osservazioni di Baranetscki sull'aumento della traspirazione in seguito a scuotimento, le quali vennero più tardi confermate, ma solo parzialmente, dal Kohl e da altri, trovano nei nostri esperimenti non solo la conferma, ma la dimostrazione. poichè noi abbiamo potuto constatare che se si torce alquanto una foglia (Canna ad es.), mentre si spalma la sua faccia inferiore coperta di stomi col collodio si osserva che attorno alla impronta degli stomi si ha un notevole annebbiamento dovuto alla tumultuosa ed abbondante uscita di vapor acqueo. Anche noi riteniamo che l'eccesso di evaporazione dipenda dalla compressione che subiscono gli spazi intercellulari, pieni di vapor acqueo, sotto l'azione delle torsioni.

[3] Il Gaillard ha pubblicato nel Tomo VII della Società micologica di Francia una nota sopra un nuovo processo per l'osservazione dei funghi epifiti. Questo pro-

Il metodo, non è privo di mende, ma lo studio accurato che abbiamo fatto dello stesso ci ha portati a rilevare le principali cause di errore che esso presenta, come pure a evitarle totalmente, o almeno a a diminuire la loro influenza dannosa.

Intanto, fenomeno importante, sta il fatto che nei preparati microscopici di pellicole, i dettagli relativi alla traspirazione stomatica e cuticolare, come pure quelli concernenti la struttura delle cellule riescono improntati in modo durevole. Noi conserviamo dei preparati di traspirazione stomatica i quali benchè datino da circa otto mesi, hanno pur tuttavia conservata l'eleganza e la chiarezza di quelli ottenuti da pochi istanti. [1]

---

cesso costituisce una modificazione del sistema adottato dal Winter e dal Pazsche e si presta assai bene per lo studio dei funghi epifiti e delle Perisporiacee in particolare.

Il Winter ricopre di una goccia di collodio la macchia formata dal parassita e quindi stacca la pellicola che si è in tal guisa formata per esaminarla al microscopio. Nella pellicola stanno inglobati i funghi e la disposizione relativa delle loro parti (micelio, periteci, etc.) appare quindi evidente.

Secondo il Gaillard questo metodo, benchè comodo, presenta alcuni inconvenienti pel fatto che la pellicola non è omogenea, e benchè translucida, presenta delle strie e delle bolle d'aria. Il Gaillard propone pertanto una soluzione di collodio così costituita: fulmicotone 48 gr., alcool a 90° 10 gr., etere 32 gr., olio di ricino 2 gr., acido lattico 2 gr. L'acido lattico avrebbe lo scopo di rischiarare le ife, mantenendo tuttavia agli elementi la loro forma primitiva. La pellicola che si ottiene è molto sottile. L'autore stacca la pellicola con un ago e la colloca su un vetrino portaoggetti, quindi *ridiscioglie* la cellulosa per mezzo di un miscuglio così composto: alcool a 90° 10 gr., etere 32 gr. Avvenuta la dissoluzione del collodio il Gaillard colloca il vetrino portaoggetti su una lamina riscaldata leggermente e vi deposita sopra un pezzo di gelatina alla glicerina il quale non tarda a disciogliersi. Copre allora il tutto con un vetrino coprioggetti ed esamina il preparato che oltre al presentarsi molto netto, permette pure di studiare il parassita nella situazione che aveva sul substrato. L'A. ha pure cercato di sopprimere il collodio versando sulla foglia una goccia di gelatina-glicerina che poi strappava non sì tosto si era solidificata, per farla di nuovo fondere sul vetro portaoggetti, ma ebbe a riconoscere che il risultato lasciava alquanto a desiderare, perchè le parti facilmente si dissociavano a causa della poca coesione della gelatina.

Come si vede da questi brevi cenni il metodo di Winter-Gaillard differisce dal nostro, inquantochè i sopra citati Autori si servono della celloidina unicamente come mezzo per far aderire i preparati, tanto che hanno cercato di sostituirla colla gelatina ed inoltre danno così poca importanza alla pellicola che non si tosto è stata posta sul vetrino viene disciolta perchè non turbi l'osservazione dei funghi. Noi all'opposto usiamo precisamente la celloidina per studiare i rapporti tra i funghi e le cellule epidermiche, utilizzando la singolare proprietà della celloidina di conservare le impronte ed i rilievi delle cellule con cui essa viene a contatto. Col nostro metodo non solo i funghi, ma anche i rapporti che questi contraggono colle cellule dell'epidermide restano distinti, e qui sta appunto la superiorità del processo.

[1] I preparati di pellicole di collodio si montano in modo facile in quantochè basta interporli fra due vetrini lutati con un po' di paraffina.

Nelle nostre ricerche si è sempre avuto cura di controllare i dati, per quanto era possibile, colle cartine di cobalto, ma ci siamo convinti che se in molti casi i due metodi si controllano a vicenda in altri ciò non ha più luogo perchè le cartine di cobalto sono molto meno sensibili e più lente a produrre la reazione. A questo proposito ci giova ricordare che lo Schellemberg potè dimostrare che i risultati ottenuti colle cartine di cobalto non sempre ci forniscono dei dati sufficenti per decidere se gli stomi siano aperti e se la traspirazione sia puramente stomatica e non già cuticolare. [1]

A provare maggiormente che il nostro metodo è buono e può esser fonte di nuovi risultati anche per ricerche di altro ordine di quelle da

---

[1] Oltre al metodo delle Cartine di Cobalto vennero pure segnalati da parecchi autori altri processi per lo studio della traspirazione, e fra questi meritano di esser segnalati quello di Fr. Darwin, quello di Copeland e quello di Acton.

L'Acton si serve delle proprietà igroscopiche delle reste di Stipa per studiare se una data parte di un vegetale traspira più o meno attivamente. Più o meno analogamente conformato deve esser l'apparecchio ideato dal Copeland, ma il lettore potià di leggeri giudicare quanto insufficienti siano tali metodi e a quali fallaci conclusioni essi possano condurre.

Il F. Darwin invece adopera un apparecchio abbastanza ingegnoso, che consiste nel fissare ad un pezzo di sughero l'estremità di una lista di carta di corno, che è una carta altamente igrometrica, assicurando in pari tempo l'altro estremo ad un indice che può muoversi su un quadrante. Se si mette a contatto la carta igrometrica con una superficie traspirante (ad es. una foglia) si osserva che anche sotto l'influenza d'una debolissima traspirazione la carta si attorciglia ed obbliga così l'indice a muoversi sul quadrante graduato. Quanto più grande è l'umidità tanto più l'accartocciamento del foglio di carta è sensibile, per cui si hanno dei dati abbastanza esatti relativamente al grado di umidità di un dato organo.

Con questo apparecchio l'autore potè, o per lo meno credette di poter dimostrare: 1.° che quando una foglia ha stomi sulle due faccie, le cellule stomatiche della faccia superiore reagiscono più prontamente alle condizioni esterne (luce, umidità, ecc.) dei corrispondenti elementi situati sull'inferiore; 2.° che all'oscuro gli stomi si chiudono più o meno rapidamente, ma che in generale basta una mezz'ora di oscurità, perchè la chiusura sia completa; 3.° che nelle piante natanti la chiusura degli stomi alla notte non è sempre completa; 4.° che la chiusura degli stomi, in seguito ad appassimento della parte, è preceduta spesso da una forte apertura di tali organi; 5.° che l'esperienza di Baranetschi (scuotimento della parte) provoca una momentanea apertura esagerata degli stomi; 6.° che gli anestetici chiudono gli stomi con una certa lentezza; 7.° che gli stomi sono diversamente sensibili alle differenti radiazioni luminose.

Per quanto il metodo non sia da disprezzare, noi crediamo tuttavia che non vada esente dalle cause di errore cui va soggetto quello delle cartine di cobalto, inquantochè neppure con esso si può sceverare la parte di traspirazione che spetta alla cuticola da quella che è propria degli stomi. Molti dati poi non concordano coi nostri risultati.

noi seguite basterà notare che recentemente le pellicole di collodio vennero pure usate nella tecnica istologica animale allo scopo di mettere in evidenza la fine struttura della fibra muscolare (V. Berry Hayeraft) ed uno di noi ebbe pure a proporle per le ricerche sulla costituzione dell'epidermide umana.

Le due tavole in fotozincotipia che accompagnano questo lavoro riportano delle microfotografie che illustrano alcuni dei fatti principali da noi descritti. Cogliamo l'occasione per ringraziare sentitamente il dott. E. Veratti e l'avv. F. Ferrero per avere riprodotto fotograficamente molti dei nostri preparati. [1]

Istituto Botanico dell'Università di Pavia, Novembre 1901.

---

[1] È duopo notare che alcune figure come ad es. la fig. 6 della tav. VIII e la figura 6 della tav. IX possono indurre il lettore a credere che quivi le cellule abbiano traspirato per mezzo della cuticola, mentre invece in questo caso si tratta solo di fenomeni ottici dovuti agli apparecchi fotografici.

OPERE CONSULTATE.

Aloi A., Controcritica alla Rassegna del Prof. P. Baccarini alla mia memoria che ha per titolo: *Relazioni esistenti tra la traspirazione delle piante terrestri ed il movimento delle cellule stomatiche.* Malpighia, Ann. V, 1891.

— *Sulla traspirazione cuticolare e stomatica delle piante terrestri.* Nota preliminare. Catania, 1891.

— *Relazioni esistenti tra la traspirazione delle piante terrestri ed il movimento delle cellule stomatiche.* Catania, 1891.

— *Sull'influenza dell'umidità del suolo sui movimenti delle cellule stomatiche*, in *Il naturalista siciliano.* Vol. XIV, Palermo, 1894.

Anders M., *On the transpiration of plants. American Naturalist.*, 1878, in *Bot. Zeit.* pag. 400.

Antony A., *Sulla struttura e sulla funzione degli stomi nelle appendici del perianzio e delle antere*, in *Bull. d. Soc. Bot. Ital.*, 1898.

Arcangeli G., *Sulla struttura e sulla funzione degli stomi nelle appendici perigoniali e nelle antere. Del Sig. Green Kester*, in *Bull. d. Soc. Bot. Ital.*, 1898.

Arthur I., *The gas in living plants*, in *The American Natur.* Vol. XXVII, 1893.

Aubert A., *Recherches sur la turgescence et la transpiration des plantes grasses*, in *Ann. d. Sc. Nat. Bot.* Ser. VII, Tom. XVI, 1892.

Beneke, *Die Nebenzellen d. Spaltöffnungen*, in *Bot. Zeit.* 1892.

— *Wirkung d. Chloroform auf protoplasmatischen Substanzen*, in *Sitzungsber. d. Gesellsch. d. Beforderung d. Gesammt. Naturwissenschaften.* Marburg, 1873.

Berry H., *On the minute structure of stripeal musch with special reference to a new method of investigation by means of impressions stamped in Collodium*, in *Proc. of Roy. Soc. London.* Vol. XLIX, 1891, pag. 287.

Bert P., *Sur la cause intime des mouvements périodiques des fleurs, des feuilles et de l'éliotropisme*, in *Compt. Rend.*, 87 Vol.

Bessey Ch., *Some considerations upon the function of stomata*, in *Science.* Vol. VII, 1898 e *Nature* 1897.

— e Woods A., *Transpiration, of the loss of water from plants*, in *Proc. of the Amer. Assoc. for the advanc. of Science.* Vol XL, 1892.

Blackmann F., *The paths of gaseous excange between the aerial leaves and the atmosphäre*, in *U. S. Depart. of agricoltur Experiment. Stat. Record.* Vol. VI, 1895.

Breustein G., *Einwirkung einiger concentrister Aetheratmosphäre auf d. Leben v. Pflanzen*, in *Arch. v. Pharm.*, 1887.

Briosi G., *Intorno alle sostanze minerali nelle foglie delle piante sempreverdi*, in *Atti Istituto Bot. Pavia.* Vol. I, 1888.

Briquet F., *Note sur les hydathodes foliares des Scolopia*, in *Bull. d. l'Herbier Boissier*, 1898.

Burgerstein A., *Welche Vortheile zieht d. Sinnpflanze (Mimosa pudica) aus d. Reizbarkeit ihrer Blätter*, in *Wiener Illustr. Gartenzeit*, 1898.

Burgerstein A., *Materialen z. einer monographie betreffend d. Erscheinungen d. Transpiration d. Pflanzen. Verhandl. d. K. K.*, in *Scol. bot. Gesellsch in Wien*. Bd. XXXIX, 1889.

— *Uebersicht d. Unters. üb. d. Wasseraufnahme d. Pflanzen durch die Oberfläche d. Blätter*, in *Sonderausdr. d. XXVII Jahresber. d. Leopoldst. Comunal Real und Obergymnas.* Wien, 1891.

— *V. Kerner's Beobachtungen üb. d. Zeit d. Offnens u. Schliesens v. Blöten. Oesterr. Bot. Zeitschr.* Jahrg. LI, 1901.

Chester Grace D., *Bau und Function d. Spaltöffnungen auf d. Blumenblättern u. Antheren*, in *Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.*, XV, 1897.

Clos, *Ouverture et occlusion des fleurs*, in *Ann. d. la Soc. hortic. d. Haute Garonne à Toulouse*, 1897.

Copeland, *A new self registriring transpiration maschine*, in *Bot. Gaz* XXVI, 1898.

Cugini C., *Intorno all'azione dell'etere e del cloroformio sugli organi irritabili delle piante*, in *Nuovo Giorn. bot. Ital.* Vol. XIII, 1887.

Cunningham D., *The cause of fluttuations in turgescence in the motor organs of leaves*, in *Ann. of Roy. Bot. Garden Calcutta.* Vol VI, 1895.

Darwin F., *Observations on the stomata*, in *Philos. trans. of the Roy. Soc.* London, Ser. B. 190, 1898.

— *Observations on the stomata by a new method.*, in *Nature.* Vol. LVI, 1897.

— *On the relations between the bloom on haves and the distribution on the stomata*, in *Linn. Soc. Journ. Bot.* Vol. XXII.

Devaux H., *Origine et structure des lenticelles*, in *C. R. d. Ac. d. Paris.* CXXXI.

De Vries H., *Sur l'iniection d. Vrilles come moyen d'accélerer leurs mouvements*, in *Arch. Neerl.*, 1880. Vol. XV.

— *Ueb. Verkurzung d. pflanzlicher Zellen durch Aufnahme v. Wasser*, in *Bot. Zeit.* 1879.

Dixon H., *On the osmotic. pressur in the cells of leaves*, in *Proc. R. Irish Acad.* Dublin, 3 Ser., num. 4, 1896.

— *On the effect of stimulative and anesthetic gases on transpiration*, in *Proc. of. the R. Irish Soc.* Ser. III, Vol. IV, 1898.

— *Note on the role of osmosis in transpiration*, in *Proc. of. the Roy. Irish. Acad.* Ser. III, Vol. III, 1896.

— *Transpiration in to a satured atmosphere*, in *Proc. of the R. Irish. Soc.* Ser. III, Vol. IV, 1898.

Dixon H. e Joly, *The path. of the transpiration current*, in *Ann. of Botany*, 1895.

Dubois M., *Influence des vapeurs anésthétiques sur les tissus vivents*, in *C. R. CII*, 1886 e *Bot. Zeit.*, 1886.

Duchartre, *Influence de la température sur l'epanouissement et la fermeture des fleurs d. Crocus.* in *R. Soc. Bot. France.*

Eberdt O., *Die Einwirkung inniger u. ausserer Bedingungen auf d. Transpiration d. Pflanzen*, in *Prometheus Bot.* VI, 1895

Eberdt O., *Die Transpiration d. Pflanzen und ihre Abhangigkeit v. ausseren Bedingungen.* Marburg, 1889.

Emery, *Epanuissement, veille et sommeil d. périanthes*, in *Bull. Soc. Bot. d. France.* T. XXXVI, 1889.

Errera A., *Une expérience sur l'ascension de la seve chez les plantes*, in *Bull. Soc. Bot. d. Belgique*, 1886.

Errera A., *Osmotic optimum and measurement*, in *Ann. of Bot.* XII, 1878.

— *Sur les appareil déstinés à démontrer le mécanisme de la turgescence et les mouvements d. stomates*, in *Bull. d. la Soc. Roy. d. Belgique*. Ser III, T. XVI.

Farmer v. B., and A. e D. Waller, *Observat. on the action of anesthetics on vegetable and anemal protoplasma*, in *The R. Soc. of London*.

Fankauser F., *Bewegung d. Flussigkeit un Pflanzlichen Geweben etc.*, in *Allg. Zeitschr. f. Bierbrau, d. Malzfabr.*, 1889.

Ferruzza E., *Sulla traspirazione di alcune palme e succulenti*, in *Contrib. alla biol. veg.* Palermo, Vol. II.

Fleischer H., *Die Schutzeinrichtungen d. Pflanzenblatter gegen Vertrochnung*, in *Ber. üb. d. Kgl. Realgymnasium u. Landwirtschaftliche Schüle z. Döbeln*, 1885.

Goffart I, *Quelques notes sur la structure et la function des organes de sudation chez les plantes terrestres et les plantes aquatiques*, in *Bull. de la Soc. Bot. de Belgique*. T. XXXIX, 1900.

Haberlandt G., *Bemerkungen üb. f. Abhandlungen v. o. Spanier; Unters. üb. d. Wasserapparate d. Gefasspflanzen*, in *Bot. Zeit.* LVI. 2 Abth., 1898.

— *Z. Kenntniss d. Spaltoffnungsapparat Flora.* LXXI, 1887.

— *Ueb. d. Wasserausscheidend und absorbicende Organe tropischer Laublatter Sitzungs. d. Sect. f. Pflanzenphysiol. u. Pflanzenanat. d. 66. Versamml. Deutsch. Naturf. u. Aerzte z. Wien*, 1894.

— *Ueb. Bau u. Function d'Hydathoden*, in *Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.* Bd. XII, 1894

— *Anath.-Physiol. Untersuch. üb. d. Tropische Laublatt*, in *Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien. Math. Naturw. Cl.* Bd. CI, 1895.

— *The Sehrinking of leaves in drying.* P. ann. Assoc. 42, Salem, 1893.

Henslow G., I. *Transpiration of living protoplasma.* II. *Transpiration and.* III. *Evaporation in a saturated atmosphäre*, in *Journal of the Lin. Soc. Bot.* Vol. XXIV. 1888.

Haselhoff, *Versuche üb. d. schädliche Wirkung d. Kobalthaltigem Wasser auf Pflanzen.*

Hilburg C., *Ueb. d Turgescentänderung in d. Zellen d. Bewegungsgelenke. Unters. aus d. Bot. Inst.* Tübingen, 1881.

Hiller G., *Unters. üb. d. Epidermis d. Blumenblätter*, in *Pringsheim Jahrb.* Bd. XVI.

— *Ueb. intercellular Lucken zwischen d. Epidermiszellen d. Blumenblättern*, in *Ber. d deutsch. bot. Gesellsch.* Bd. II.

Hohnel V., *Beiträge z. Kenntniss d. Luft u. Saftbewegung in d. Pflanze*, in *Pringsheim Jahrb.* Bd. XII.

Holm H., *Das Aetherisieren d. Pflanzen*, in *Gartenflora*, 1900.

Ikeno S., *Number and size of Stomata in various leaves*, in *The bot. Mag.* Volume VIII, 1894.

— *Absorption of water by leaves*, in *The bot. Mag.* Vol. VII, 1893. Tokio.

Jönsson B., *Innere Blutung b. Pflanzen*, in *Bot. Notizer.* 1892.

Jost L., *Ueb. d. periodischen Bewegungen d. Blättern v. Mimosa pudica in dunkelnräume*, in *Bot. Zeit.*, 1897.

Joulin L., *Recherches sur la diffusion dans ses rapports avec la réspiration des êtres organisés.* Toulouse, 1880.

Jumelle H, *Nouvelles recherches sur l'assimilation et transpiration chlorophylliennes*, in *Rev. Gen. Bot.*, 1891.

Jumelle H., *Influence comparée d. anésthétiques sur l'assimilation et la transpiration chlorophyllienne*, in *C. R. Acad. Sc. Paris.* Vol. CXI, 1890.

Johannsen W., *Aether und Chlorophorm Narkose und deren Nachwirkung*, in *Bot. Centralbl.* Bd. LXVIII.

Kaufmann C., *Ueb. d. Einwirkung d. Anästhetica auf d. Protoplasma und deren Biolog. physiol. Eingeschaften.* Erlangen, 1899.

Keller, *Die Transpiration d. Pflanzen und ihre Abhangigkeit v. ausseren Bedingungen*, in *Biol. Centralbl.* Bd. IX, 1889.

Klebahn H., *Ueb. d. Structur u. d. Function d. Lenticellen sowie üb. d. Ersatz derselben b. einigen Lenticellenfreien Holzgewachsen*, in *Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft.* T. I, 1883.

— *Ueb. Assimilationenergie und Spaltöffnungsmekanik*, in *Sitzungsber. Bot. Gesellsch. d. 67. Versammlung deutsch. Naturforsch. und Aerzte in Lubbeck*, 1895.

— *Zur Mekanik d. Spaltöffnungsbewegung*, in *Bot. Beiblätt. z. Leopoldina*, 1895 e *Bot. Centralbl.* Vol. LXIV, 1895.

Köhne E., *Ueb. d. Vorkommen v. Papillen u. Spaltoffnungen auf Blättern den Laubholzgewachsen*, in *Mitth. d. deutsch. Dendrologie Gesellsch.*, 1899.

Korella M., *Ueb. d. Vorkommen u. d. Vertheilung d. Spaltoffnungen auf den Kelkblattern.* Königsberg, 1888.

Krabbe G., *Das gleitende Wachstum b. d. Gewebebildung d. Gefässpflanzen.* Berlin, 1886.

Kraus G., *Beitrag z. Kenntniss d. Bewegungen wachsender Laub- und Blütenpflanzen*, in *Flora*, 1879.

— *Ueb. d. bei Erschutterungskrummungen stattfindenden Dimensionaenderung*, in *Sitzungsber. d. Naturf. Gesellsch.* Halle, 1880.

Krutitzsky P., *Beobacht. üb. d. Transpiration d. Gewächsen*, in *Sitzungsber. d. Bot.-Sect. d. St. Petersb. Naturf. Gesellsch.* 1880.

Krutitzsky P. e Bielkowski, *Ueb. d. Diosmose durch die Cellulose Hautchen aus Phragmites Communis*, in *Arb. d. St. Petersb. Naturf. Gesellsch.* Bd. XIX, 1888.

Leavitt R., *A psichrometer applicable to a study of Transpiration*, in *Amer. Journ.* Ser. V. 1898.

Leclerc A., *De la transpiration dans les végétaux*, in *Ann. Sc. Nat. Bot.* T. XVI, Ser. VI, 1883.

Leitgeb H., *Die Atmenöffnung d. Marchantiaceen*, in *Sitzungsber. d. K. Akad. Wien.* Bd. LXXXI, 1880.

— *Beiträge z. Physiol. d. Spaltoffnungsapparat.* in *Mitth. d. Bot. Instit. z. Graz.* 1886.

Lemoine E., *De l'action de l'éther sur les plantes*, in *Chron. Hortic.*, 1901.

Lesage P., *Sur les rapports des palissades des feuilles avec la transpiration*, in *C. R. Acad. Paris.* T. CXVIII, 1894.

Lietzmann P., *Ueb. d. Permeabilität vegetabilischer Zellmembranen*, in *Bezug auf atmosphärische Luft. Flora.* Bd. LXX, 1887.

Linsbauer L., *Die Lichtverhältnisse d. Wasser speciell mit Rucksicht auf deren biolog. Bedeutung*, in *Naturwiss. Woehenschr.* Bd. XIII, 1898.

Macchiati L., *A proposito di una nota del Dott. Fl. Tassi dal titolo: Degli effetti degli anestetici sui fiori*, in *Nuovo Giornale Bot. Ital.* Vol. XVI.

Mac Millan C., *Anesthetics and transpiration*, in *J. M. Coultery Bot. Gaz. Crawfordsville* (Indiana).

Magnin, *Sur la permeabilité de l'épidermide des feuilles pour les gaz*, in *C. R. hebdom. de l'Ac. d. Sc. Paris.* T. CVI, 1888.

Mangin A., *Sur la diffusion des gaz à travers les surfaces cutinises*, in *C. R. Acad. Sc. Paris*. T. CIV, 1887.

— *Sur le rôle des stomates dans l'entrée et sortie des gaz*, in *C. R. de l'Acad. d. Sc. Paris*. T. CV, 1887.

— *Recherches sur la pénétration ou la sortie des gaz dans les plantes*, in *Ann. Soc. Agronomique franç. et étrangère*. 1888.

Mehan C., *On the diurnal opening of Flowers*, in *Proc. of the Akad. of Nat. Sc. of Philadelphia*. 1876.

Merget D., *Sur la function des feuilles*, in *C. R.* 1877-78.

Minden M. von, *Beiträge z. Anat. und Physiol. Kenntnisse Wassersecernirenden Organe*, in *Bibliotheca botanica*. 1898.

Molisch, *Ueb. d. Bluten tropischen Gewachsen in Zustande volliger Belaubung*, in *Ann. d. Jard. Bot. d. Buitenzorg*.

Moll J., *Ueb. Tropfenausscheidung und Iniection b. Pflanzen*, in *Bot. Zeit.* 1880.

Morkowine M., *Recherches sur l'influence des anésthétiques sur la respiration des plantes*, in *Rev. Gen. Bot.* 1889.

Nestler A., *Kritische Untersuch. üb. d. sogennanten Wasserspalten*, in *Nova Acta K. Leop. Carol. deutsch. Akad. Naturf.* Bd. LXIV, 1895.

— *Die Secrettropfen an d. Laublätter v. Phaseolus multifl. und Malvaceen*, in *Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.* 1899.

— *Ueb. d. Ausskeiden v. trofbar- flussigen Wasser aus Blattern*, in *Sitzungen d. bot. Sect. d. 68. Versamml. deutsch. Naturf. und Aerzte in Frankfurt a. M.* e *Sitzungsber. d. K. Ak. d. Wissensch. Wien*. 1896.

— *Ueb. d. Mekanik d. Krummungsbewegungen d. Pflanzen*. Flora, Erg., 1898.

Oliver, *On the travelling of the Transpiration current in the Crassulacee*, in *Proc. of the Chambridge Phylos. Soc.* Vol. V, 1886.

Oltmann F., *Ueb. d. Oeffnen u. Schliessen d. Blüten*, in *Bot. Zeit.*, 1895.

Overton E., *Über d. osmotischen Eigenschaft d. lebenden Pflanzen und Thierzellen*, in *Viertheljahreschrift d. Naturf. Gesellsch. Zürich*. H. II, 1895.

— *Ueb. d. allgemeine osmotischen Eingeschaft d. Zellen, ihre Vermutliche Ursachen und ihre Bedeutung f. d. Physiologie*, in *Vierteljahrschr. d. Naturf. Gesellschaft*. Zürich, 1899.

Petit, *Sur la distribution des stomates foliares*. Bordeaux, 1894, e in *Bull. Soc. Bot. France*, 1895.

Pfeffer, *Handbuch d. Physiologie*.

Pieper R., *Ueb. d. Vorkommen d. Spaltoffnungen b. Blumenblatter*. Gumbinnen, 1889.

Planchon L., *Observations et expériences sur l'ouverture des fleurs de l'Oenothera Lamarkiana*, in *Bull. Soc. Bot. France*. Vol. XLIII, 1896.

Plotonié H., *Die Beziehungen zwischen die Spaltöffnungen und den Stereomgewebe b. d. Wedelsticlen d. Farnkrautern*, in *Naturwissensch. Wochenschr.* Bd. VI, 1891.

Prunet A., *Sur les modifications de l'absorption et de la transpiration qui surviennent dans les plantes atteintes par les gélées*, in *C. R. d. l'Acad. d. Sc. Paris*. T. CXV.

Ramme G., *Die Schutzeinrichtungen d. Vegetationsorgane d. Pflanzen*, in *Oesterprogr. d. Friedrich Realgymnasium in Berlin*. Berlin, 1896.

Reinitzer F., *Ueb. d. Physiol. Bedeutung d. Transpiration d. Pflanzen*, in *Mitth. aus d. Pflanzenphysiol. Instit. Prager Universität*, e *Sitzungsber. d. K. Akad.* Wien, Vol. XIII, 1881.

Renoux C, *Théorie nouvelle du phénomène de la rosée ou rôle de la transpiration végétale dans la production de la rosée,* in *Revue Scientifique du Bourbonnais et du Centre de la France.* 1881.

Reyold R., *The effects of bloom on the transpiration of leaves,* in *Bull. of Oberlin Col.* Lab. IX, 1898.

Rosemberg O, *Ueb. d. Transpiration d. Halophiten,* in *Ofversicht of K. Vetenskap. Akad. Forhandlinger.* Stoccolma, 1897.

— *Ueb. d. Transpiration mehrjahrige Blatter,* in *Ofversicht of K. Vetenskaps-Akad. Forhandlingar.* Stoccolma, 1900.

Roth E., *Ueb. einige Schutzeinrichtungen d. Pflanzen gegen übermassige Verdunstung.* Hamburg, 1895.

— *On the opening of Stomata,* in *Bull. of the Torrey Bot. Club.* New York 1588.

Schaefer R., *Ueb. d. Einfluss d. Turgor d. Epidermiszellen auf d. Function d. Spaltoffnungsapparat,* in *Pringsheim Jahrb.* Bd. XIX, 1888.

Schellemberg H., *Beiträge z. Kenntniss d. Baues u. Function d. Spaltöffnungen,* in *Bot. Zeit.* 1896.

Schneider A., *Influence of the anesthetics on plant transpiration,* in *The bot. Gazette.* Vol. XVII e XVIII, An. 1892 e 1893.

Shibata K., *Beiträge z. Kenntniss d. Kelk u. Kapsel Hydathoden,* in *The bot. Mag.* Tokio. T. XV, 1901.

Schleichert J., *Pflanzenphysiol. Beobacht,* in *Naturwiss. Wochenschr.* Bd. XIII. 1898.

Schwendener S, *Die Spaltöffnungen d. Graminaceen u. Cyperaceen,* in *Sitzungsber. d. K. preuss. Akad. d. Wissensch.* Berlin, 1889.

— *Ueb. Bau u. Mekanik d. Spaltöffnungen,* in *Monatsb. d. K. Akad. d. Wissensch.* Berlin, 1888.

Sereix, *Traspiration de las plantas,* in *Rivista de España.* 1885.

Solla, *Contrib. allo studio degli stomi delle Pandanaceе,* in *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* Vol. XVI.

Spanier O, *Unters. üb. d. Wasserapparate d. Gefasspflanzen,* in *Bot. Zeit.* T. VI, 1898.

Stahl E., *Einige Versuche üb. Transpiration u. Assimilation,* in *Bot. Zeit.* 1894.

— *Ueb. d. Bedeutung d. Pflanzenschlaff.,* in *Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellschaft.* 1895.

Steinbrink C., *Ist die Luftdurlassligkeit einer Zellmembran ein Hinderniss f. ihre Schrumpselung?* in *Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XVIII, 1900.

Stewart F., *Stomata and palissadencells of leaves,* in *Proc. of the Johowa Ak. of Sc.* 1892.

Tassi F, *Dell'anestesia e dell'avvelenamento nel regno vegetale,* in *Nuovo Giorn. Bot. Ital.* Vol. XIX, 1887.

— *Degli effetti anestetici nei fiori.* Siena, 1884.

— *Degli effetti dell' ipnone e della paraldeide sui fiori di alcune piante,* in *Boll. d. Soc. fra i Cultori di Scienze Med.* Anno IV, 1887.

— *Degli effetti anestetici del Cloridrato di Cocaina sui fiori di alcune piante,* in *Boll. Soc. fra i Cultori di Scienze Med.* Siena, 1885.

Thate A., *Ueb. d. Wasservertheilung in Eliothrop. gekrummten Pflanzentheilen,* in *Mittheil. d. Chem. Labor. bot. Inst. Univ. Leipzig* ed in *Pringsheim Jahrb.,* Bd. XIII, 1882.

Tschirch A., *Einige Bemerkungen anat. Baues d. Assimilationsorgane z. Klima und Standort mit specielle Berucksichtigung d. Spaltoffnungen.*

Vaizei J, *The transpiration of the sporophore of the Musci*, in *Ann. of Bot.* Vol. I, 1887.

Van Thieghem P., *Transpiration et Chlorovaporisation*, in *Bull. Soc. Bot. de France.* T. VIII, 1886.

Wesque, *Sur l'appareil aequifère du Calophyllum*, in *C. R. Acad. d. Sc. Paris.* T. CIII, 1886.

— *Sur le rôle physiolog. d. ondulations des parois latérales de l'épidermide*, in *C. R. d. l'Ac. d. Sc. Paris.* T. XCVII, 1883.

Weise R, *Die Wasserverdünstung d. Pflanzen*, in *Die Natur*, 1901.

Weiss A., *Weitere Unters. üb. d Zahlen u Grossenverhältnisse d. Spaltöffnungen mit Einschluss d. eigentliche Spalte derselben*, in *Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien.* Bd. XCIX, 1890.

Westermaier M., *Ueb. d. Spaltöffnungen und ihre Nebenapparate*, in *Festschr. f. Schwendener*, 1899.

— *Unters. üb. d. Bau u. d. Function d. Pflanzliche Hautgewebe*, in *Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien*, 1882.

Wiesner J., *Unters. üb. d. Bewegung d. Imbibitionswasser in Holze und in d. Membran d. Pflanzenzellen*, in *Arb. d. Pflanzenphysiol. Inst. d. Wiener Univ. zur Wien.* 1875.

— *Unters. üb. d. Einfluss d. Lichtes u. d. strahlende Warme auf d. Transpiration d. Pflanzen*, in *Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien.* Bd. LXXIV, 1876.

— *Grundversuche üb. d. Einfluss d. Luftbewegung auf d. Pflanze.* Leipzig, 1888.

Wiesner J. e Molisch, *Ueb. d. Durchgang d. Gaze durch die Pflanze.* Wien.

Wiesbauer, *Schütze d. Pflanzen gegen übermassige Verdunstung*, in *Natur u. Offembarung.* 1892.

Wolkens E, *Ueb. Wasserausscheidung in liquides Form aus d. Blattern.* Berlin, 1882.

Wood A., *Some recent investigation on the evaporation of water from plants*, in *Bot. Gaz.* T. XVIII, 1893.

Wulff, *Studien üb. Verstopfte Spaltöffnungen*, in *Oesterr. Bot. Zeit.*, XLVIII.

Yubucki, *The Size and the number of Stomata*, in *The bot. Magaz.* Vol. XIV, 1900.

Zacher G, *Der Schlaff. und d. Ermudung d. Pflanzen*, in *Prometheus*, 1894.

Zalewski W., *Z. Aetherwirkung auf Stoffumwandlung in d. Pflanzen*, in *Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.* T. XVIII, 1900.

Zur physiol. Bedeutung d. Transpiration d. Pflanzen, in *Di. Naturf.* 1881.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

(Le figure delle due tavole VIII e IX sono state ottenute da microfotografie di pellicole).

Tavola VIII.

Fig. 1. *Podocarpus*. Traspirazione in corrispondenza degli stomi affondati. Obb. $^1/_{15}$ Koristka ocul. 4.
„ 2. Foglia di *Tradescantia*. Stomi, in traspirazione.Obb. 8. Koristka, ocul. 4.
„ 3. Foglia di *Pontederia*. Traspirazione stomatica. Obb. A. Zeiss. ocul. 4 proiez.
„ 4. *Scolopendrium officinale* Idatodi della fronda. Obb. A. Zeiss. ocul. 4.
„ 5. Caule di *Sambucus*. Le parti oscure pappresentano le aree di intensa traspirazione. Obb. $^1/_{15}$ Koristka. oc. 4 pr.
„ 6. Foglia di *Pontederia*. Traspirazione stomatica. Obb. 3 mm. Zeiss. ocul. 4 proiez.

Tavola IX.

Fig. 1. Stipola di *Viola*. Traspirazione stomatica e cuticulare. Obb. 8 mm. apoc. Zeiss. Ocul. 4 comp.
„ 2. *Azalea indica*. Striature dell'epidermide. Obb. $^1/_{15}$ semiapocrom. Koristka. ocul. 4 proiez.
„ 3. *Aneimia Phyllitidis*. Epidermide. Obb. 8 mm. apocr. Zeiss. ocul. 8 comp. Zeiss.
„ 4. Foglia di *Laurus*. Traspirazione stomato-cuticolare. Obb. 6. Koristka, ocul. 4 proiez.
„ 5. Regione nodale di una graminacea. Pieghettature della cuticola in seguito a contrazione delle cellule epidermiche in corrispondenza del lato concavo.
„ 6. Papille dei petali di *Epatica triloba*.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

Del miglior modo di ordinare le cattedre ambulanti di agricoltura.

Relazione presentata dalla Sotto-Commissione composta dei Signori senatore Eugenio Faina, *Presidente;* professori O. Comes e G. Briosi, al Consiglio dell'istruzione agraria del Ministero d'Agricoltura ed approvata nelle adunanze del mese di dicembre 1900.

Relatore: GIOVANNI BRIOSI.

In agricoltura più che in qualunque altra sorta d'operosità umana la bontà delle istituzioni si misura dai frutti che arrecano, ed esse prosperano e riescono durature solo quando soddisfano in modo continuo ai legittimi desideri che han dato loro la vita e le alimentano. Se le speranze concepite rimangono deluse, o l'utilità loro non aumenta ma s'affievolisce, perdono il favore che le ha fatte sorgere e presto intisichiscono e muoiono.

E non basta che un'istituzione miri ad alto ed utile scopo per riuscire proficua, ma fa d'uopo che sia ben concepita, bene definita, proporzionata al fine che vuol raggiungere, e sopratutto affidata a persone capaci e per ogni rispetto adatte.

Se questo può affermarsi per qualsiasi istituzione agraria, a maggiore ragione va ripetuto per le cattedre ambulanti d'agricoltura, le quali si riassumono nella persona del direttore, e per le quali in vero può dirsi che la cosa vale quanto la persona e nulla di più.

Se in ogni opera l'uomo è il fattore maggiore e per le cattedre ambulanti è pressochè il tutto, si comprende la preoccupazione e la sollecitudine dell'Autorità cui è affidata l'alta tutela degli interessi dell'agricoltura nazionale, perchè la scelta dei direttori di tali cattedre sia fatta in modo da garantire non solo il presente, che l'entusiasmo rende talvolta di facile accontentatura, ma anche l'avvenire ben diversamente esigente.

Nella sua apparente modestia non v'è nelle cose agrarie ufficio sotto certo rispetto più delicato di quello di un direttore di cattedra ambulante, chiamato a diffondere le conoscenze più sicure e statiche acquistate dalla scienza, fra gli agricoltori che ne sono digiuni o manchevoli, e ad aiutarli con assidui consigli nella risoluzione degli innumerevoli, vari e non sempre facili problemi che la pratica presenta.

Un direttore di cattedra ambulante consiglia quasi sempre, ed opera spesso, senza immediato controllo, ma l'agricoltore è avvezzo a giudicare unicamente dai resultati, sicchè il consigliere non può sbagliare senza recar danno agli altri, discredito a sè e rovina alla istituzione.

Da qui la necessità che un direttore d'una cattedra ambulante sia fornito da un lato di sano e largo corredo di studi teorici, e dall'altro di un sufficiente patrimonio di cognizioni pratiche, che abbia un'idea esatta del come si conduce un'azienda agraria e dei molteplici problemi che ad essa si annodano; e da qui altresì il dovere per le Amministrazioni pubbliche di accertarsi con ogni cura che tali requisiti si posseggano in misura sufficiente dalle persone che aspirano a questo ufficio.

Basandosi su tali criteri generali ed elementari ad un tempo, la vostra Commissione ritiene che chi si presenta candidato alla direzione di una cattedra ambulante debba soddisfare alle tre seguenti condizioni: essere fornito della laurea di scienze agrarie, avere fatto un sufficiente tirocinio nella pratica, e dar prova del suo sapere sostenendo con buon esito un esame teorico e pratico avanti apposita Commissione.

A dimostrare la necessità della laurea crediamo non abbisogni lungo discorso. Un direttore di cattedra ambulante può essere richiesto di consigli da tutti gli agricoltori e sopra tutto il vasto campo della agricoltura; è quindi chiaro che debba avere cognizioni esatte e sicure di chimica, fisica, meccanica, botanica, patologia, entomologia, bacteriologia, zootecnia, economia rurale, ecc., insomma in tutte le molteplici e svariate discipline che interessano l'agricoltore, le quali ora si studiano in modo serio e sufficiente solo negli Istituti superiori d'agricoltura.

Non molti argomenti altresì ci sembrano richiesti a convincere dell'utilità del tirocinio pratico per chi sarà spesso chiamato a giudicare usi ed abitudini, a dare consigli per modificarli ed a fornire pareri da tradursi in opere ed in lavori.

Reputiamo invece opportuno specificare la misura e la qualità del tirocinio stesso.

La Commissione giudica necessario un esercizio agrario di 3 anni almeno, così distribuiti: un anno di assistente o praticante presso una Stazione agraria od una Scuola superiore d'agricoltura, di quelle che posseggono i mezzi per fare coltivazioni ed esperienze agrarie su larga scala; un anno di convivenza effettiva presso qualche valente agricoltore affine di vedere come nella pratica vera si conduca economicamente una vasta e buona azienda; un terzo anno infine di assistente o praticante presso qualcuna delle presenti migliori cattedre ambulanti di agricoltura. Sembra infatti non solo utile ma necessario che un direttore di cattedra ambulante sappia concepire e condurre esperienze agrarie dal momento che di sovente sarà chiamato a consigliarne e dirigerne.

Non sono i risultati delle singole sperienze fatte da una Scuola superiore o da una Stazione agraria in vista di studi speciali, che importa che un direttore conosca, ma egli dall'Istituto sperimentale deve apprendere come, per esempio, si giudichi o si prepari un terreno, come si scelgano le sementi ed i concimi, in quale misura si debbano essi impiegare, e sopratutto come vanno interpretate le risultanze ottenute dagli esperimenti.

I problemi, per esempio, sulla natura dei terreni, sui lavori ai quali assoggettarli, sugli emendamenti da introdurre, sui concimi da applicare, ecc., sono dei più frequenti che si presentano ad un direttore di cattedra ambulante e ad un tempo dei più difficili ed importanti dell'arte agraria.

Non dispiaccia un esempio:

A Gallarate su quel di Varese vi sono vaste brughiere che per quanto si fosse tentato con vari concimi, non si era riuscito di ridurre a coltura proficua. In primavera una vegetazione lussureggiante ma ai primi calori estivi tutto intristiva. Ebbene, è bastato un buon consiglio dato in seguito a visite e ricerche in luogo fatte da serio e valoroso cultore di studi agrari per cambiar faccia alle cose. In dette brughiere ad uno strato di terreno vegetale dello spessore di 20 a 30 centimetri seguiva un sottosuolo di sabbia pura; ora il professore Menozzi, assodate le condizioni di fatto, consigliò uno scasso profondo 80 centimetri, per mescolare il ricco terreno superficiale colla sabbia sottoposta; questo semplice lavoro è bastato per ottenere nelle dette brughiere dei frumenti splendidi, con spiche lunghe sino a venti centimetri mentre prima la lunghezza loro non arrivava ai dieci; e ben inteso quando il sole non abbruciava ogni cosa. Ecco come un criterio semplice ma sano che esce da una Scuola d'agricoltura ha risolto un problema di grandissima importanza per un'intera regione; problema per secoli rimasto insoluto.

Il futuro direttore di una cattedra ambulante non deve nell'Istituto superiore imparare, ripetiamo e fissiamo bene il concetto, come si sciolgono gli alti problemi teorici della scienza, quelli che riguardano, p. es., la natura dei concimi in rapporto alle sostanze che li compongono ed alle materie che costituiscono le differenti parti di un vegetale, o l'ascoso lavorio bacteriologico che in essi e nei terreni avviene. no; egli deve solo sapere adattare i concimi ai casi pratici in relazione alle condizioni locali del terreno che importa al singolo agricoltore.

È per lui come pel medico condotto, al quale non si chiede la scoperta di nuove leggi scientifiche, di nuovi metodi di cura, ma unicamente che sappia applicare le cognizioni teoriche apprese negli Atenei ai casi speciali, sopra ogni singolo ammalato.

Questo pel tirocinio che diremo scientifico. Un'altra somma di cognizioni un direttore di cattedra ambulante però deve possedere, che la scuola non può dargli, che riguardano altri lati non meno importanti della complessa arte del coltivare, e che egli non può acquistare se non colla compartecipazione reale, effettiva alla conduzione pratica di azienda tenuta secondo i dettati della scienza agraria.

In Germania, per esempio, di tali aziende non vi ha penuria, in esse è facile ad un giovane l'essere accettato come praticante. L'agricoltore tedesco, sia proprietario, fittaiuolo, o semplice direttore d' una grande tenuta, ammette volentieri anche nella propria famiglia uno o più giovani freschi di studi compiuti in qualche istituto superiore, li associa al proprio lavoro, ottenendone in cambio compagnia spesso gradita, aiuto materiale e profitto intellettuale per le cognizioni nuove che essi portano dalle scuole. Il giovane paga di solito una piccola pensione che rappresenta presso a poco il costo del vitto che riceve, segue ed aiuta coloro che dirigono i lavori ed intanto impara come si superano le numerose difficoltà che si incontrano nella pratica, e vede in quale misura, con quali accorgimenti ed entro quali limiti si possano applicare le cognizioni apprese nell' Università o nell'Accademia agraria.

Noi, pur troppo! non abbiamo ancora di tali aziende, od almeno da noi sono molto rare; inoltre, non è ancora entrato nelle abitudini dei nostri grandi agricoltori l'accettare giovani praticanti e associarli alla direzione dei propri lavori. In Italia, i proprietari che abbiano fatto studi seri d'agraria e che poi dirigono i propri fondi sono davvero pochi, come non meno rari sono coloro che si valgono dell'opera di un personale tecnico ben istruito. Noi siamo ancora preoccupati unicamente del come procacciare ai nostri figli un titolo, spesso vano, di *dottore* e, cosa dolorosa, paventiamo la scienza nella coltura dei campi. È quindi

difficile ad un giovane l'adempimento di questa parte di tirocinio pratico, ma d'altro lato la sua importanza è tale che non si deve ad essa assolutamente rinunciare.

Alla deficienza dei privati si può, almeno per ora, sopperire colle Scuole superiori e colle Scuole pratiche d'agricoltura, alcune delle quali per verità sono ottime per tale funzione; fra le ultime, tacendo di altre, citiamo a titolo d'esempio, quella di Brescia, retta dal professore Sandri.

Questa scuola ha un podere del quale egli assunse la direzione or sono circa 12 anni in condizioni pessime; orbene questo podere il cui valore agricolo forse non superava il mezzo milione, ha dato l'anno scorso un reddito netto di circa 42 mila lire!

Per arrivare a tale risultato bisogna per davvero che pratica e scienza si siano data la mano; che tale azienda sia, come in fatti lo è, sapientemente condotta, con indirizzo e metodo scientifici ed industriali ad un tempo.

Del resto che questo podere sia degno di essere citato ad esempio e frequentato da aspiranti a cattedre ambulanti, lo dimostra anche la proposta dell'illustre nostro collega il prof. Körner, direttore della Scuola superiore d'agricoltura di Milano, il quale chiese e tuttora insiste perchè non si conceda il diploma di laurea persino agli allievi della sua Scuola se prima non hanno passato alcuni mesi presso detta azienda.

Altra Scuola alla quale chi aspira ad una cattedra ambulante potrebbe ricorrere con molto profitto, è quella di Perugia cui vanno unite due tenute, una di modesta estensione, ma sapientemente ridotta a coltura intensiva e sperimentale, l'altra tuttora in via di bonificazione fondiaria e di miglioramenti colturali. Le condizioni di quest'ultima rispecchiano presso a poco le condizioni medie di un gran numero delle aziende agrarie italiane, onde nulla di più utile che assistere e cooperare ad un tale lavoro di graduale trasformazione, che è quello cui molto di frequente saranno chiamati a consigliare e dirigere buona parte dei direttori di cattedre ambulanti. Aggiungasi che nella stessa provincia di Perugia, a San Venanzio, quasi in continuazione dei possessi della Scuola, si offre altro esempio, in vero grandioso, di sapiente trasformazione agraria quasi compiuta, operata da un privato sopra un terreno che misura più di 6 mila ettari di superficie, con amore, tenacia, e intelligenza veramente rare e straordinarie.

Anche intorno all'opportunità dell'esame non crede la Commissione vi possa essere dissenso. Prima di tutto è evidente che per un direttore di cattedra ambulante grande influenza hanno le qualità personali,

tanto intellettuali che morali; egli deve essere non solo fornito delle necessarie cognizioni scientifiche e pratiche, ma altresì uomo ponderato e prudente, cioè lontano da tutte le esagerazioni, persino da quelle del bene, poichè il progresso agricolo per natura sua procede lento; deve sapere inspirare fiducia, farsi stimare, in una parola riuscire simpatico e possedere tutte quelle qualità per le quali si dice che un uomo ha la voluta *attitudine* per un dato ufficio. Al certo tutto questo non si scopre e rivela facilmente e subito, ma ad ogni modo anche l'esame per giudicarne non sarà di piccolo aiuto.

L'esame poi dovrebbe essere teorico e pratico, e consistere: 1° in una lezione o conferenza che si voglia dire, fatta dal candidato sopra argomento teorico-pratico scelto dalla Commissione stessa per vedere come esso esponga e sappia adattarsi all'ambiente speciale degli agricoltori; 2° in colloqui fra i membri della Commissione ed il candidato, diretti ad accertarsi che esso sappia indicare la via ed i metodi per sciogliere quesiti tanto d'indole speciale che generale, ad esempio sulla varietà di frumento che convenga preferire in una data plaga, sulle sementi che si debbono coltivare per avere le migliori barbabietole da zucchero o da foraggio, sulla sorta di alberi da frutto o di vitigni dei quali convenga tentare l'introduzione, nella regione, e, sopratutto, diretti ad accertarsi *che senta la prudenza con cui conviene procedere in tale bisogna*. Deve inoltre dimostrare d'avere idee chiare ed esatte sulla natura, sul valore, l'entità, l'ordinamento dei diversi istituti di cooperazione agricola; di conoscere gli stabilimenti ai quali indirizzarsi per avere le merci migliori, le istituzioni cui rivolgersi per le ricerche scientifiche, ecc. ecc.; 3° infine, in una prova data in campagna che permetta di giudicare delle cognizioni pratiche del candidato sulla natura dei terreni, sul riconoscimento delle piante colturali, sulle qualità e razze del bestiame, sull'impiego ed il valore delle macchine e degli attrezzi, ecc.

Dall'esame dovrebbe escludersi ogni minutaglia scientifica, come di analisi chimiche, di osservazioni microscopiche e simili altre cose, poichè da un direttore di cattedra ambulante non si deve pretendere la risoluzione di problemi teorici; per questi vi sono speciali e più elevate istituzioni.

Importa invece che un direttore nelle sue ispezioni si accorga quando e dove tali problemi si presentano, che sappia anche sospettarli e rilevarne la natura. Basta che sappia raccogliere gli elementi materiali e informativi necessari per la loro risoluzione e conosca le istituzioni cui indirizzarsi per ottenerla. Vi sono cattedre ambulanti che insistono per avere laboratori scientifici; noi riteniamo sia questo

un errore; un direttore che si mettesse a voler risolvere problemi scientifici di laboratorio sbaglierebbe la via, e salvo qualche rara eccezione, sprecherebbe il suo tempo, poichè nove volte su dieci non troverebbe la risoluzione giusta, non essendo facile essere e stare a giorno dei metodi di ricerca di molte scienze, chimica, fisica, bacteriologia, crittogamia, entomologia, ecc., per le quali richieggonsi altre cognizioni e altri mezzi oltre quelli dei quali potrà in generale disporre un direttore di cattedra ambulante.

Commissione esaminatrice. — A mente nostra la Commissione giudicatrice dovrebbe essere composta di tre specie di elementi: di professori di scuole ed istituti superiori d'agricoltura o di persone venute in meritata fama pel loro sapere nelle scienze agronomiche ed affini; di alcuni fra i migliori direttori delle cattedre ambulanti esistenti, ed infine di agricoltori pratici ben noti per intelligenza e sapere.

* * *

La Commissione vostra ha per tal uopo eseguito il compito che le affidaste e più sotto in via riassuntiva raccoglie ed indica le norme ed i requisiti che a mente sua debbonsi seguire e richiedere nei concorsi di direttore alle cattedre ambulanti d'agricoltura.

La Commissione però nel dare termine a questa sua relazione tiene a manifestare che non le è sfuggito come un altro lato, altrettanto e forse più importante di quello tecnico, sopra esaminato, era ed è a considerare per una buona scelta di direttore di cattedra ambulante, cioè il lato morale preso questo nel senso più largo ed onesto della parola.

Un direttore di cattedra ambulante deve e può tenere conferenze in tutti i comuni di una provincia, è quindi grande e molto estesa la influenza che egli può esercitare; maggiore di quella di un parroco il quale non ha che il pulpito della parrocchia, e di quella del medico condotto che generalmente non oltrepassa i confini del comune. Una cattedra ambulante inoltre può farsi iniziatrice e divenire centro di parecchie ed importanti istituzioni agrarie, in ispecie d'indole cooperativa, quali latterie e cantine sociali, sindacati per la provvista delle sementi e delle merci, impianto di nuove industrie, ecc., campo questo nel quale un direttore può trovare un largo ed utile alimento alla sua attività, ove può operare molto bene ed arrecare molti vantaggi; ma se il direttore avesse tendenze ad uscire dall'orbita dell'operosità tecnica per la quale è esclusivamente chiamato dal suo ufficio, è facile vedere quali inconvenienti e anche quali danni egli potrebbe portare, pur ammettendo in esso la più grande onestà e la maggior buona fede.

Per un direttore di cattedra ambulante non devesi mai sospettare che egli si trovi mescolato in speculazioni per opere che abbiano rapporto col suo ufficio, nè di inframettenze in cose amministrative o politiche; ciò pel bene suo, come per quello dell'istituzione che dirige e delle Amministrazioni che lo comandano e sostengono.

Una raccomandazione poi la Commissione vostra vorrebbe pure che il Consiglio rivolgesse all'Amministrazione Centrale che con tanto desiderio di bene guida le cose dell'agricoltura italiana, cioè di procedere cauta nell' istituzione di nuove cattedre ambulanti. Non bisogna che essa si lasci forzare la mano; nè dalla ressa degli enti locali, nè dalle pressioni delle persone interessate, perchè il personale adatto pel momento non abbonda, e perchè fa d'uopo di non alimentare esagerate speranze, frutto in parte di un entusiasmo che non ha cognizioni esatte di quel che tali istituzioni possono realmente dare.

Un manipolo di giovani valorosi dirige ora parecchie di queste cattedre in modo veramente proficuo e lodevole, ma non bisogna illudersi che il manipolo si possa facilmente e rapidamente trasformare in legione.

In altra sessione il Consiglio ha udito dalla bocca d' uno dei suoi membri più illustri i non lieti risultati ai quali sono giunte altre istituzioni agrarie che pure l'entusiasmo un tempo rapidamente moltiplicava; si sia quindi prudenti, non si rinnovino gli errori, non si ripetano le cattive prove anche per assicurare l'avvenire dei nuovi istituti.

La Commissione da ultimo crede necessario ricordare che i direttori delle cattedre ambulanti, come gli insegnanti, pure tanto benemeriti, delle Scuole pratiche e speciali di agraria, sono educati ed allevati nelle Scuole e negli Istituti superiori d'agricoltura, che queste Scuole sono i semenzai ove un tale personale si alleva, il focolare ove esso si forma e ritempra, le sorgenti dalle quali scaturisce. È quindi evidente la necessità che tali sorgenti siano per quanto è possibile ricche, copiose e sane, e che non si lascino inaridire e nemmanco illanguidire. Noi non crediamo che fra coloro i quali seriamente si occupano di cose agrarie, e conoscono lo sviluppo straordinario e grandioso raggiunto all'estero da queste istituzioni, vi siano persone non persuase e convinte che le nostre Scuole superiori hanno bisogno di maggiori mezzi e di nuovi insegnamenti, poichè le scienze tutte, ma specie le fisiche, le chimiche e le naturali, tanto pure che applicate, camminano oggidì con passo così rapido che a nessuna istituzione scientifica è lecito soffermarsi senza uccidersi, o, cosa peggiore, senza rendersi inutile ed anche dannosa.

Nel grande campo dell'insegnamento agrario, le cattedre ambulanti e le Scuole pratiche rappresentano, per così dire, le membra ed i cervelli che applicano, operano e coadiuvano, e gli Istituti superiori le menti che ispirano, dirigono e plasmano la materia prima della quale quelle si formano; ond'è chiaro che alla lunga poco o non bene faranno le prime se i secondi continueranno, come ora, deboli e male nutriti.

Requisiti e norme pei concorsi di cattedre ambulanti.

1° Laurea di dottore in scienze agrarie.

2° Età non inferiore ai 25 anni e non superiore ai 45 [1], e certificato di sana e robusta costituzione.

3° Certificato degli esami speciali sostenuti colle puntazioni riportate.

4° Attestati che diano prova non dubbia di un triennio almeno di esercizio agrario compiuto dopo la laurea, e dai quali risulti:

a) una sufficiente preparazione nell'applicare le dottrine scientifiche alla pratica colturale, acquistata preferibilmente coll'essere stato assistente o praticante in una Scuola od Istituto superiore d'agricoltura ovvero in una Stazione agraria;

b) d'avere fatto sufficiente tirocinio professionale (non meno di un anno) presso una grande azienda agraria;

c) di essersi procurato conoscenza esatta delle mansioni peculiari inerenti ad una cattedra ambulante coll'aver frequentato in qualità di assistente o di praticante per non meno di un anno una delle migliori cattedre ambulanti esistenti.

5° Il concorso sarà per titoli e per esami; ai titoli sopra indicati potranno i concorrenti aggiungere qualunque altro documento che crederanno opportuno.

6° L'esame consisterà in una prova scritta, in una lezione o conferenza, in una discussione ed in una prova pratica in campagna; il tutto sopra argomenti d'agraria scelti dalla Commissione.

---

[1] Il limite massimo non va applicato al titolare che all'atto del concorso, essendo in ufficio, abbia di già superato il limite stesso, qualora però appartenga a cattedre sussidiate dal Governo col contributo che ordinariamente si dà a tali istituzioni. Questa disposizione va estesa anche a coloro i quali essendo già stati titolari di cattedre non si trovino in ufficio all'atto del concorso.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

Intorno alla malattia designata col nome di *Roncet* sviluppatasi in Sicilia sulle viti americane.

Relazione a S. E. Guido Baccelli, Ministro d'Agricoltura Industria e Commercio

di

GIOVANNI BRIOSI.

In Sicilia è stato dato il nome di *Roncet* ad una malattia sviluppatasi in questi ultimi anni nelle viti americane, volendosi assimilarla ad una congenere manifestatasi da qualche tempo in Francia.

I viticoltori siciliani laboriosi ed intelligenti stanno ora, pieni di fiducia, rinnovando con grandi stenti ed ingenti sacrifizi i fiorenti vigneti che la fillossera ha loro distrutti, mediante viti americane più o meno resistenti a tale insetto; al manifestarsi quindi del nuovo malanno si comprendono le ansie ed i timori dell'Isola, di cui le vigne sono massima ricchezza, e le preoccupazioni dell' autorità centrale, cui spetta l'alta tutela dell' agricoltura nazionale.

In ubbidienza al desiderio manifestatomi dall' E. V. espongo qui brevemente quanto mi fu dato rilevare nella breve corsa fatta in Sicilia l'ottobre passato per commissione di codesto Ministero.

Non posso, come è naturale, riferire sopra studi e ricerche di laboratorio non ancora terminati; questi verranno più tardi, (e per queste sperienze aiuteranno specialmente gli egregi colleghi della Commissione; professori A. Borzi, e Lopriore, che trovansi sul luogo); ora esprimo soltanto le impressioni ricevute in quella ispezione alla quale, debbo avvertirlo, non potei dare, come ne avevo desiderio, larga estensione sia pel tempo ristretto e contrario, sia per la stagione inoltrata. La visita fu estesa ai vivai governativi di viti americane di Milazzo, Siracusa, Noto, Vittoria e Palermo.

Eravamo in autunno e la vegetazione delle viti, per quanto ancora rigogliosa, volgeva alla fine; onde sul come si manifesti il male nei suoi primordi, cioè in primavera (stagione nella quale sembra più

caratteristico), e come nell'estate progredisca nulla posso dire di scienza mia. I giudizi che qui espongo vanno perciò accolti con qualche cautela, poichè nuove ispezioni fatte in altre stagioni potranno non solo completarli ma anche modificarli.

A Milazzo ebbi a compagno e guida il dottor. A. Ruggeri, a Palermo il cav. conte Enrico Paulsen i quali con amore dirigono i vivai governativi; a Noto e Vittoria gli egregi signori dott. Corrado Montoneri e G. Capputi, che fanno le veci del compianto direttore; a tutti porgo ringraziamenti per le cortesi accoglienze.

Milazzo.

A Milazzo nel vivaio posto in contrada S. Maurizio trovai un appezzamento di circa 400 viti attaccate dal male; esso era posto a breve distanza (poche diecine di metri) da un altro contenente 1200 ceppi perfettamente sani. Le viti dell'uno e dell'altro, tutte *Rupestris du Lot*, avevano pressochè la stessa età (5 anni le prime e 6 le seconde), trovavansi in identiche condizioni di terreno, di clima e di giacitura, ed avevano avuto concimazioni e coltura uguali. Un'unica differenza fra loro: le viti del primo erano di franco piede; quelle del secondo innestate su *Riparia* × *Rupestris* $^{101}/_{14}$; poichè questo vitigno erasi dovuto tagliare a due anni di età ed abbandonarlo, non attecchendo su di esso gli innesti delle viti nostrane.

L'appezzamento delle sane aveva l'aspetto di un bosco, tanto lussureggiava la vegetazione; le viti si arrampicavano sopra pali alti 3 metri circa, ed i tralci lunghissimi ricadevano da tutte le parti ricoprendo il terreno e riempiendo il vigneto di un intreccio folto di rami pressochè impenetrabile; nulla di così rigoglioso io avevo mai avuto occasione di vedere. L'appezzamento invece delle viti ammalate visto a qualche distanza si sarebbe preso per un campo messo a coltivazione erbacea di civaie; p. e. di fagioli nani. Invero, a tutta prima ed a chi non conosceva, come me, il vigneto, le dette viti non davano segno di sofferenza poichè il verde loro era perfetto e l'aspetto sano; ma il confronto colle viti sane del compartimento vicino rivelava il loro malessere, lo sviluppo delle une mostravasi da 30 a 40 volte maggiore di quello delle altre.

Alla prima impressione non sembrava d'aver sott'occhio viti sane e viti malate, ma piuttosto due varietà diverse di una stessa specie; l'una *gigantea* e l'altra *nana*.

Le viti ammalate, rimaste basse, non solo non raggiungevano lo sviluppo normale, ma divenute cespugliose avevano prodotto grande quantità di femminelle e sottofemminelle che davano loro l'aspetto di arbusti a forma rotondeggiante ed a rami raccolti e raccorciati. Inoltre, i meritalli apparivano molto più corti e sottili di quelli delle piante sane, le foglie più piccole e deformate. Queste coll' accentuare i denti ed allungare i lobi, specie il mediano, avevano perduto il loro contorno rotondeggiante e, divenute frastagliate, quasi laciniate, non sembravano più foglie di *Rupestris du Lot.* Si trovavano anche foglie rotonde, quasi normali, ma rare; più frequenti erano le forme intermedie, frequentissime le laciniate tipiche caratteristiche delle viti malate.

Mi sorprese fortemente come in tutto il campo delle 400 viti malate non ne potessi trovare una sola sana; e come nel vicino appezzamento delle 1200 sane, non una si mostrasse ammalata:[1] nell'uno e nell'altro scompartimento nemmeno si vedevano viti di sviluppo intermedio; le une erano tutte alte e lussureggianti, le altre tutte basse, formanti un campo uniforme di cespugli.

Feci sradicare diversi ceppi delle ammalate e ne esaminai, sezionandoli, tutte le parti, dalle cime dei rami alle punte delle radici; nulla mi si presentò di anormale, il legno era apparentemente sano, succoso, turgido e netto; non mostrava nemmeno i punti, le macchie e le striscie nere o brune caratteristiche del *Malnero*, cosa del resto affermata anche dal Direttore del vivaio che bene conosceva il suo vigneto.

Nell'altro vivaio governativo di Milazzo (in contrada Garrisi) questo quadro si ripeteva; eravi infatti un appezzamento di 2300 ceppi pure di *Rupestris du Lot* dell' età di 6 anni interamente infetto, cioè con tutte le viti cespugliose, ad internodi sottili e corti, con foglie rimpicciolite e lobi e denti allungati oltre il normale ecc., precisamente come in quelle sopra descritte dell'altro vivaio.

Solo in un filare che limitava uno degli scompartimenti infetti, fiancheggiante una strada vedevansi alcune poche viti non ancora ridotte del tutto a cespuglio, però esse pure erano prese dal male come lo dimostravano le foglie di già in via di deformazione, con tutte le forme intermedie dalle rotonde alle laciniate. Tanto il Direttore che il vignaiuolo assicuravano che quattro o cinque anni prima questo vivaio non aveva una sola vite malata, che il male una volta manifestatosi crebbe gradatamente di anno in anno e che nell' estate precedente si vedeva ancora qualche decina di ceppi in buono stato, mentre ora non una delle 2300 viti era sana.

---

[1] Mi fu detto che un ceppo fra queste era sofferente, ma io non lo potei vedere.

Nello stesso vivaio ho visto altresì scompartimenti di viti *Berlandieri N. 1* pure fortemente attaccate, cespugliose, con tralci rachitici, meritalli corti e sottili, con foglie a lembo rimpiccolito, però non laciniato come nella *Rupestris du Lot;* onde la deformazione per allungamento dei lobi che viene data come uno dei segni più caratteristici del male, non vale per tutte le varietà di viti.

Mi furono mostrati anche diversi filari di *Berlandieri N. 1* che per essere fortemente attaccati dal male erano stati, due anni or sono, tagliati indi innestati con *Berlandieri* × *Riparia 420;* ed ora mostravansi in sviluppo normale, con tralci lunghi, apparentemente sani.

In questo vivaio osservai inoltre un appezzamento di terreno nel quale, l'anno prima estirpate tutte le viti perchè fortemente attaccate, si era ripiantato con ceppi d'una varietà sensibilissima alla malattia. Le nuove viti erano tuttora sane; non hanno però, anche queste, che un anno di vita!

Il signor dott. Ruggeri, laborioso e valente Direttore del vivaio, affermava che innestando su viti americane malate delle varietà di viti nostrane, il male a queste non si trasmette, ed aggiungeva che le viti nostrane colpite da *Roncet* sono rarissime al punto da ritenere sofferenti per altre cause le poche che egli aveva avuto occasione di osservare. Il comm. Zerilli di Milazzo, distinto viticoltore, non era invece del medesimo avviso, sosteneva in contradditorio che il male non risparmia le viti nostrane, ed altresì d'avere visto filari di viti europee innestate su americane infette, le quali si erano fortemente ammalate. Aggiungeva inoltre lo Zerilli che talvolta nelle stesse americane avviene che solo mezza vite si ammali producendo tralci corti e rattrappiti, mentre l'altra metà rimane sana e dà tralci lunghi e normali.

Il Ruggeri mi diceva anche, che la differenza fra le viti sane e le malate è molto più appariscente in primavera pel ritardo nello sviluppo delle prime, sviluppo che coll'avanzare dell'estate spesso si rinfranca sino a raggiungere quello delle seconde. Negli appezzamenti da me visti la differenza fra le sane e le malate era invece grandissima anche in autunno, tanto da sembrare di varietà diverse, come ho detto più sopra; il che prova come il persistere del male deformi col tempo la pianta in modo stabile.

L'azione ritardatrice della malattia sul primo sviluppo della vite è, dice il Ruggeri, tanto forte che in primavera il male salta all'occhio anche a profani; è specialmente in tale stagione, egli afferma, che è necessario studiarlo.

Secondo il Ruggeri, in ciò d'accordo con alcuni Francesi, i tralci delle viti malate di *Roncet* si potrebbero impiegare per avere viti di franco

piede da innestare più tardi, poichè una volta innestate, il male scomparirebbe; però si va incontro, avvertasi, ad un altro guaio: a forti perdite cioè nelle barbatelle, causa la lenta vegetazione delle talee malate. Questo inconveniente diviene più forte per gli innesti fatti al tavolo giacchè la marza dissecca prima che la talea abbia incominciato a muoversi.

Il male si è esteso a tutti i vivai della plaga e mi assicuravano che nel territorio di Milazzo più del 50 % delle viti americane erano attaccate. La *Rupestris du Lot* è la più sensibile al morbo, ma nessuno dei vitigni americani è risparmiato; il più resistente, secondo le osservazioni del Ruggeri, sarebbe la *Aramon × Rupestris N. 1*, poi in ordine decrescente verrebbero: la *Riparia Grand Glabre;* la *Mourvèdre × Rupestris* 1202; la *Berlandieri Rességuier* N. 2; la *Rupestris* 1065: la *Riparia Gloire;* la *Riparia Tomentosa;* la *Rupestris Metallica;* la *Berlandieri Rességuier* N. 1; la *Riparia × Rupestris* 3309; la *Riparia × Rupestris* 104/14; la *Riparia × Rupestris* 3306; sino alla *Rupestris du Lot* che occuperebbe il 14° ed ultimo posto.

Il Ruggeri ha tentato di combattere il male, coll'anticipare la potatura e spalmare i tagli di soluzioni di solfato di ferro o di rame, col ricoprire nell'inverno le viti ammalate di mucchi di terra che andava levando a poco a poco onde difenderle durante la primavera, che sembra la stagione critica, ma i risultati non hanno corrisposto. Solo la somministrazione di una discreta dose di nitrato di soda fatta in primavera per favorire lo sviluppo della vite ha mostrato qualche efficacia, il che, come osservò lo stesso Ruggeri, più che un metodo speciale di cura devesi riguardare come un vantaggio prodotto da buona concimazione, vantaggio che si avrebbe per qualunque sofferenza.

Noto.

Nei vivai di Noto il vitigno più attaccato era ancora la *Rupestris du Lot*, indi venivano i *Berlandieri N. 1* e *N. 2*, ma in molto minor grado: tutte le altre varietà sembravano sane.

Le viti malate presentano presso a poco gli stessi caratteri che abbiamo riscontrati e descritti in quelle di Milazzo. A Noto però le foglie della *Rupestris du Lot* non solo eransi impiccolite, ma altresì raggrinzate in un modo particolare, come se qua e là nel lembo si fossero dati dei punti che avessero arrestato attorno a sè lo sviluppo del mesofillo fogliare. Anche qui i denti ed i lobi eransi allungati, e la foglia si era deformata; ma causa i suddetti punti d'arresto la lamina fogliare

diveniva più o meno irregolare ed assimetrica. In corrispondenza a questi punti di arresto e di conseguente raggrinzamento il lembo mostrava delle piccole macule giallognole o nericce che si vedevano meglio osservando la foglia contro la luce per trasparenza. Questo fenomeno era generale ed il vignaiuolo assicurava d'averlo osservato durante tutta la stagione. [1]

A Noto non vedevasi come a Milazzo i vigneti ridotti a campo di cespugli; anche i compartimenti più infetti di *Rupestris du Lot* presentavansi attaccati in modo irregolare; il male mostravasi in tutti i gradi di sviluppo; accanto ed in mezzo alle viti infette se ne scorgevano di quelle tuttora sane. Il morbo però formava non macchie ben limitate e circoscritte, ma larghe chiazze ove vedevansi mescolate viti sane ed ammalate, con predominio di queste; viti infette isolate altresì scorgevansi sparse ovunque, così che tutto l'appezzamento appariva attaccato benchè in grado diverso nelle diverse parti. Fatto svellere parecchie delle viti più rattrappite e sezionatele trovai che il legno sino alla radice ed ai rami di un anno presentava macchie e striscie brune disposte più o meno in circolo, come avviene nelle viti prese dal *Malnero*.

Sradicati però alcuni ceppi di *Rupestris du Lot* apparentemente sani li trovai pure maculati, benchè in minor grado: allora ripetei l'osservazione sopra parecchie piante delle più rigogliose che offrisse il vigneto, e sempre, con mia sorpresa, le trovai col legno non scevro di macchiette nericce sino alle radici. Mi pentii allora di non aver esteso maggiormente queste prove a Milazzo e mi proposi di ritornarvi (ciò che poi per indisposizione sopraggiuntami non potei fare), non ostante che anche il Ruggeri avesse assicurato che fra le sue viti malate mai ne avesse trovate col legno macchiato.

A Noto vidi io stesso diverse viti malate solo per metà, cioè con una parte dei tralci corti, a foglie piccole e deformate, e l'altra con tralci lunghi, a foglie larghe e regolari, di perfetto sviluppo, il che conferma quanto affermava a tale riguardo il comm. Zerilli a Milazzo. Vidi altresì qualche vite perfettamente rattrappita, cioè ridotta a cespuglio, che cacciava dal pedale uno o due tralci rigogliosissimi, specie di succhioni, perfettamente sani.

Il dottor Montoneri inoltre assicurava che si erano innestate molte viti americane malate con delle nostrane e che l'esito era stato buono là

[1] Ho pregato che mi si mettano di tali foglie in alcool (causa la legge sulla fillossera che non permette d'esportare organi vivi di vite dalla Sicilia) e mi si mandino a Pavia. Se esse arriveranno cercherò con ricerche microscopiche di scoprire la causa del fenomeno.

dove l'innesto si era fatto molto basso; mentre il male erasi riprodotto ove non si aveva avuto tale avvertenza.

Anche qui il vignaiuolo affermava che nelle viti malate la germogliazione delle gemme ritarda e di molto, quasi di un mese, e che quando i tralci delle sane misurano un metro di lunghezza quelli delle malate arrivano appena a 50 o 60 cent.; *in primavera sì*, soggiungeva, *il male fa grande impressione.*

Mi si assicurò ancora che molti dei vigneti privati ricostituiti con barbatelle tolte dai vivai infetti sono di già più o meno malati onde si era sospesa per alcuni dei riparti più infetti la distribuzione del legno. A Siracusa evvi un forte vigneto di viti nostrane attaccato dal *Roncet* ed altri si avrebbero in provincia di Girgenti.

Il male a Noto si manifestò da prima, a quanto mi fu detto, in viti provenienti dalla Francia.

Il terreno non sembra abbia influenza, il male si è manifestato in vigneti posti in terreni diversissimi; però mi assicurarono che esso è più intenso nei terreni asciutti (?).

Vittoria.

Anche a Vittoria i vivai sono due, l'uno in contrada Surdi, l'altro al Giardinazzo.

Quello di Surdi è in terreno sabbioso, sterile e le viti sono poco sviluppate.

Evvi un appezzamento di 3000 e più viti di *Rupestris du Lot* di circa 8 anni d'età, tutte attaccate e fortemente; il male è incominciato 4 anni fa; *erano prima altissime*, diceva il vignaiuolo, ora sono ridotte a cespugli, cogli stessi caratteri descritti per quelle di Milazzo; solo le foglie qua non sono tanto deformate, il frastagliamento del loro lembo è minore.

In un altro scompartimento, mille ceppi di *Rupestris Martin* innestati su *Solonis*, sono ridotti in condizioni simili; il male è incominciato sei anni or sono; prima facevano tralci lunghi, adesso essi pure sono cespugli; anche in questi, i lembi delle foglie sono rimpiccoliti; i denti ed i lobi si sono allungati benchè meno che nella *Rupestris du Lot;* del resto non trovai un solo ceppo sano per fare confronti.

Altro appezzamento pure di *Rupestris Martin* ma di franco piede (200 ceppi circa) di viti di 8 anni d'età era ridotto nello stesso stato; il male aveva incominciato 5 anni or sono.

Anche a Vittoria come a Noto si osservavano nelle lamine delle foglie i punti d'arresto di sviluppo colle corrispondenti macchiette giallognole, lo speciale raggrinzamento e la deformazione assimetrica; ed anche qui il vignainolo affermava avere le foglie mostrato sempre tali alterazioni.

Altri vitigni erano attaccati, l'ordine loro d'infezione era il seguente; in primo ed in pari grado la *Rupestris du Lot* e la *Rupestris Martin*, un poco meno le *Riparia × Rupestris 3306* e *3310*, meno ancora ma pur molto la *Riparia × Rupestris 3309* e la *Riparia × Rupestris* 101_{14} e pur anco la *Riparia Gloire;* quasi refrattarie si mostravano: la *Aramon* e più ancora la *Rupestris Metallica*, che pareva immune.

Qui pure svelte ed esaminate parecchie viti malate si trovarono tutte col legno più o meno macchiettato di nero sino alla radice; in alcune anzi le macchiette scendevano pure in questa.

A Vittoria come a Noto ho trovato le punteggiature nericce caratteristiche benchè in minor misura, anche nelle viti sane, persino nella *Rupestris Metallica* molto rigogliosa ed in perfetta salute, almeno apparente.

Fatto sradicare una vite nostrana dall'aspetto sano in un vigneto poco discosto appartenente ad un privato, in essa trovai altresì legno con tracce dei noti puntini nericci del *Malnero.*

Il vivaio Giardinazzo è pure in terreno poco fertile, e le viti tutte, sane e malate, sono poco sviluppate.

Un grande appezzamento di 5000 viti di *Riparia × Rupestris 3309* dell'età di 3 anni comincia ora ad essere attaccato. Non vi si contano adesso più di 3 o 400 viti malate, ma sono sparse in tutto il campo onde il male si allargherà e probabilmente fra un paio d'anni tutto il vivaio sarà perduto. Questo vigneto fu costituito con barbatelle provenienti dai vivai di Milazzo e di Noto; erano esse sane, o portavano con sè il male in stato latente? Questo suo svilupparsi ad un tempo su tutta la superficie dell'appezzamento suggerisce la domanda e legittima il sospetto, tanto più che non solo il legno delle viti sofferenti ma altresì di quelle nelle quali il male non si è per anco reso manifesto mostravasi maculato sino alle radici.

Ambedue questi vivai di Vittoria, sia pel terreno sterile ed il conseguente stentato sviluppo delle viti, sia per l'infezione più o meno latente, ma generale, mi sembrano da doversi abbandonare.

Palermo.

Qui pure due vivai governativi, l'uno a Luparello, l'altro a Santa Flavia.

Il cav. conte Enrico Paulsen che li dirige mi avverte subito che nella scorsa primavera trovò, nel primo 8 o 10 ceppi sofferenti, e nel secondo 50 sospetti appartenenti alla *Rupestris du Lot* e alla *Riparia Gloire*. Fece senza altro estirpare gli uni e gli altri sicchè riteneva ora i vivai del tutto risanati.

Nella visita sopra luogo fatta insieme al Paulsen ed al marchese Bongiordano trovai a Luparello in un appezzamento di *Rupestris du Lot* di 6 anni alcune viti sofferenti ma non di *Roncet*, le rimanenti rigogliose ed in apparenza sane. Dico per altro in apparenza perchè queste viti avevano le estremità dei rami con foglie assai piccole e meritalli assai corti e mostravano anche forte produzione di femminelle. È vero che il rimpiccolimento delle foglie e l'accorciamento degli internodi, specie nelle estremità dei rami che formansi a stagione avanzata, è un fatto generale e normale, ma qui il fenomeno mi sembrava troppo accentuato, ed il passaggio fra la parte posteriore del ramo a lungo sviluppo e l'anteriore raccorciata era brusco senza graduazione.

Sono forse sintomi di male incipiente e tuttora latente? È ciò che rivelerà la vegetazione del prossimo anno.

Divelte e sezionate alcune di queste *Rupestris du Lot* ne trovai al solito il legno con zone di striscie e macchiette nere caratteristiche; altrettanto rinvenni per altro nei ceppi rigogliosissimi di *Riparia Martinot*, anzi in questi vedevansi addirittura delle forti zone livide e brune di legno evidentemente non sano.

Uno scompartimento vicino di *Riparia Gloire* in pieno e normale sviluppo aveva pure legno marezzato con macchie e puntini neri, che punto rassicuravano.

In altra parte del vivaio un appezzamento di *Rupestris du Lot* di 4 anni di età formato di piedi rigogliosi non mostrava invece alcuna traccia di macchie; il legno era tutto chiaro e sano dalla cima dei rami alle estremità delle radici. Altrettanta incolumità rinvenni in piedi rigogliosi di *Aramon* × *Rupestris*, mentre altri di *Riparia Martinot* non lontani e pure rigogliosi, avevano il legno in cattive condizioni.

Santa Flavia.

Il terreno del vivaio è sabbioso, non troppo fertile, onde lo sviluppo delle viti è buono ma non rigoglioso. L'appezzamento di *Riparia Gloire* dove il Paulsen nella passata primavera aveva fatto distruggere 50 piedi sofferenti appare ora in buono stato ed apparentemente sano; ma anche qui dico apparentemente perchè svelti e sezionati parecchi ceppi ne trovai alcuni con legno perfetto, altri con legno imbrattato dalle macchie caratteristiche del *Malnero;* quindi anche questo vigneto mi sembra in via d'ammalarsi.

Un campo di *Rupestris du Lot* ove pure si era, nella passata primavera, distrutto qualche vite sofferente, si mostrava in buone condizioni esterne; ma il legno non sempre era immune; inoltre, qua e là vedevansi ceppi con anormale produzione di femminelle, foglie piccole e rami a meritalli corti. In me si fece quindi strada il sospetto che nel vivaio Luparello il primo appezzamento di *Rupestris du Lot* creduto sano perchè non lascia scorgere ancora all'esterno i segni del male, fosse invece di già attaccato; ed infetto fosse altresì il contiguo appezzamento di *Riparia Gloire* non ostante l'attuale suo rigoglioso sviluppo; come altresì fossero in via di ammalarsi molte *Riparia Martinot.*

Pure sospetti mi sembrarono gli scompartimenti esaminati di *Rupestris Gloire* e di *Rupestris du Lot* del vivaio di Santa Flavia, onde l'avviso mio, già esternato anche in luogo al Paulsen, sarebbe di sospendere per quest'anno la distribuzione del legno di tutti questi appezzamenti. Se le viti ora sospette sono veramente infette, il male nell'anno venturo si accentuerà, e si rimarrà contenti di non averne distribuite; se ciò non avviene, si riprenderà la distribuzione.

Riassumendo, ecco in breve le impressioni ricevute e le considerazioni suggeritemi da questa rapida ispezione.

Tengo a ripetere: che sono piuttosto impressioni che resultanze di studi e ricerche; che attesa la brevità del tempo non ho potuto vedere ed esaminare colla larghezza desiderata; che è la prima volta che ho occasione di vedere viti americane prese da tale malattia ed infine che per formarsi un'idea esatta del modo di manifestarsi e procedere del male non basta osservarlo in una sola stagione.

La malattia che da qualche anno si è manifestata nei vivai di viti americane in Sicilia e nei vigneti con esse ricostituentisi, pare corri-

sponda nel suo complesso a quella che i Francesi hanno designata coi nomi di *Roncet*, *Court-Noué* e *Caburage*. Dico pare, perchè le descrizioni francesi non sono sempre uniformi e concordi, e non tutti i caratteri in esse indicati ripetonsi perfettamente nelle viti malate da me osservate; probabilmente il male si presenta in modo alquanto diverso nei suoi differenti stadi di sviluppo e nelle diverse specie di vitigni.

La malattia sembra ci sia pervenuta dalla Francia importata colle viti ritenute resistenti alla fillossera, introdotte per studio e diffusione.

Una grande rassomiglianza questa malattia presenta col nostro antico *Malnero* al punto da sembrare la stessa cosa: il *Roncet* si direbbe la forma che assume il *Malnero* quando dalle viti europee passa sui vitigni americani.

In Sicilia i vigneti di molti vivai ne sono fortemente infetti specie negli appezzamenti costituiti da *Rupestris du Lot*, vitigno sensibilissimo al male e ad un tempo riproduttore prezioso quando è sano, come in alcuni compartimenti del vivaio di Milazzo.

Oltre alla *Rupestris du Lot* trovansi fortemente attaccate la *Rupestris Martin 3306* e *3310*; la *Riparia × Rupestris 3309* ecc., anzi può dirsi che tutte le varietà americane quale più quale meno ne siano prese.

I vivai dei privati non sono in migliori condizioni; in alcune contrade si calcola che il male siasi esteso a più del 50 % delle viti nei nuovi vigneti.

La malattia si manifesta nella parte aerea, di rado pare scendere alla radice; sembra trovare speciale alimento e sede nel tronco e nei rami grossi. Essa è di tale natura che l'azione sua si ripercuote su tutta la pianta, della quale impedisce il regolare sviluppo deformandola e rendendola rachitica e nana. Accorcia fortemente gli internodi; assottiglia i rami; rimpiccolisce le foglie, spesso anzi le deforma allungandone il lembo e frastagliandolo al punto da rendere per alcuni vitigni difficile la determinazione della specie o varietà.

La pianta malata si sfoga collo sviluppo patologico di una straordinaria quantità di gemme avventizie e femminelle, colla continua produzione di nuovi getti, come se volesse riparare alla perdita degli organi aerei da cui è colpita pel limitato ingrandirsi dei tralci principali e delle loro foglie. Si direbbe che coll'aumentarne il numero voglia riacquistare la superficie perduta degli organi che servono alle funzioni essenziali della vita; assimilazione, traspirazione, ecc. Ritarda inoltre nella primavera il muoversi delle gemme e il loro germogliamento, e rende lento lo sviluppo dei tralci che si allungano stentatamente.

La malattia si presenta con tali caratteri che deve, sia pur lentamente, uccidere le piante, e quando anche ciò non avvenisse dovrebbesi finire egualmente coll'estirparle divenute inutile ingombro del terreno.

Il male è tale che le viti colpite non formano nel vigneto vere macchie d'infezione come avviene colla fillossera e con altre malattie parassitarie; invece le viti che essa fiacca e rattrappisce da prima sono isolate e più o meno sparse, poi l'infezione diffondendosi gradatamente, le poche malate divengono molte ed in 2 o 3 anni, o giù di lì, essa prende l'intero appezzamento, così da non lasciare un sol ceppo sano; il vigneto attaccato si riduce come un campo di cespugli nani.

Il fatto che la malattia si manifesta in luoghi fra loro lontanissimi e disparati, ed il trovare appezzamenti del tutto infetti accanto ad altri perfettamente sani indicano che essa non è prodotta nè da anormale composizione di terreno, nè da procedere avverso di stagioni, nè da altre azioni esterne o d' ambiente che alterino in modo generale le funzioni fisiologiche della pianta; invece si rafforza l' opinione che la causa sia di natura parassitaria, presa questa parola in senso largo. Forse trattasi di qualche bacterio come è stato affermato pel *Malnero*.

Non dovrebbe essere però il *Bacillus vitivorus* che il prof. P. Baccarini ritenne causa del *Malnero*, poichè il Baccarini che ha studiato questo antico nostro malanno nella Sicilia stessa, si è ivi occupato anche per qualche tempo dello studio del *Roncet* delle viti americane e nulla ha manifestato in proposito, mentre se tale esso fosse lo avrebbe facilmente riconosciuto. [1]

Invero lo speciale modo di diffusione che segue la malattia, saltuario e ad un tempo uniforme e contemporaneo su tutto un riparto di terreno, fa a tutta prima pensare ad un'azione generale che disturbi ed alteri le funzioni fisiologiche della pianta; ma l'essere il male quasi sempre (almeno così a me si è presentato in Sicilia) limitato e circoscritto a singoli appezzamenti induce a rifiutare una tale ipotesi. Il fatto si può forse spiegare col modo probabilmente seguito, almeno in molti casi, per formare i nuovi vigneti. Infatti, il legno riproduttore del vitigno che si voleva introdurre e coltivare si sarà necessariamente chiesto ad altre località, in quantità sufficiente od in misura da potersi rapidamente moltiplicare, e ciò ottenuto si sarà eseguito l'impianto del nuovo compartimento. Ora se il materiale impiegato non era sano sin dall'origine, ma in sè covava la malattia, è naturale che questa, terminato il

[1] Molti si sono occupati del *Malnero;* fra noi con molta competenza, Comes e Baccarini, per non dire degli anteriori, ma discordi sono ancora le opinioni e dubbi tuttora si accampano intorno alle sue cause.

periodo latente, si manifesti in modo più o meno uniforme in tutto il nuovo piantamento: da ciò l'apparenza di un'alterazione fisiologica generale.

La malattia è molto grave non solo perchè riduce grandemente la produzione del legno da talee e barbatelle, ma altresì perchè i tralci attaccati rimangono deboli ed in sè annidano e trasportano probabilmente i germi dell'infezione; ritengo quindi si debba sconsigliare l'impiego loro. almeno sino a prova contraria e sicura, tanto per farne talee e barbatelle da distribuirsi, quanto per ricostituire in qualsiasi modo nuovi vigneti. Ciò all' infuori della difficoltà dell'attecchimento degli innesti su talee provenienti da viti infette, causato dallo squilibrio nello sviluppo fra il soggetto malato e pigro, e la marza sana e sollecita.

Da parecchi si sostiene che il male non si estende alle viti nostrane innestate sui vitigni americani infetti, ma è credenza infida e tuttora contrastata, poichè si hanno esempi discordanti; le esperienze da noi appena incominciano e le resultanze di quelle fatte fuori non suonano all'unissono. Nel dubbio e nell'aspettativa che le cose meglio si chiariscano riterrei prudente, lo ripeto volentieri, di escludere per ora assolutamente qualunque impiego di legno infetto; e per la stessa ragione ritengo necessario di sospendere, anzi impedire. la distribuzione del legno degli scompartimenti delle viti ammalate. Il divieto non si dovrebbe limitare ai vivai governativi ma estendere per quanto è possibile ai numerosi vivai privati, i quali. per tale motivo, andrebbero sottoposti ad ispezioni e sorveglianze accurate e rigorose.

Crederei inoltre necessario non solo di abbandonare ma di distruggere gli appezzamenti infetti, abbruciando accuratamente le viti estirpate, non trasportando i loro sarmenti attraverso i vigneti sani e nemmeno impiegarli, come in alcuni luoghi si usa, per farne concime sotterrandoli nella vigna o in altro modo; ed il terreno loro vorrei si destinasse per qualche tempo ad altra coltura. Ove poi il male è sul suo inizio dovrebbonsi estirpare senza por tempo in mezzo le viti sofferenti, raccoglierne con cura tutte le loro parti ed esportate dal vigneto bruciarle; indi disinfettare il terreno e non ripiantare subito nuove viti ove si sono tolte le malate.

A più forte ragione infine non mi pare consigliabile di adoperare, come da qualcuno affine di guadagnare tempo si vorrebbe, per la rinnovazione dei nuovi vivai, legno preso dai vigneti malati che si distruggono; ciò nella persuasione che coll'innesto la malattia scompaia, poichè anche questo fatto non è provato e sicuro, contradditori essendo e pochi i dati che intorno ad esso finora si hanno.

Un'ultima considerazione: Le viti americane dei nostri vivai si coltivano unicamente per la produzione di legno riproduttore, perciò ad esse si chiede solo forte copia di rami giovani da tagliare; rami che ad ogni primavera recidonsi rasente il tronco. Su questo quindi si accumula in breve volger d'anni straordinaria quantità di ferite e cicatrici. Il fusto della vite col sistema di potatura che ora si segue tiensi cortissimo, lungo appena due o tre decimetri, sicchè le ferite delle successive e ripetute potature riescono fra loro vicinissime, tanto che quando si vanno a sezionare i tronchi, (come ho fatto io per l'esame dell'interno del legno) si trova che le carie o necrosi prodotte nel legno dai tagli affettano interi spicchi o settori, i quali spesso fra loro confluiscono. È quindi evidente che i tronchi in tal modo tormentati o meglio martirizzati debbono male predisporsi per resistere ad una malattia che a quanto sembra si manifesta nel legno e piglia piede in modo speciale nello stelo.

Sembrerebbe perciò cosa buona modificare la potatura in uso, o coll'educare i tronchi un poco più alti a fine di diradare le ferite, o col tenere le viti a capitozzo e su questo far sviluppare gli speroni da legno risparmiando così il corpo principale della pianta.

GIOVANNI BRIOSI.

Pavia, Dal Laboratorio Crittogamico Dicembre 1901.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano.)
Diretto da G. Briosi.

RICERCHE DI BOTANICA APPLICATA

Sulle modificazioni provocate dai processi di mercerizzazione nei filati di cotone.

Studio del

Dott. LUIGI BUSCALIONI

Libero docente e Primo Assistente al R. Istituto Botanico dell' Università di Pavia.

Da lungo tempo industriali e chimici si affaticano per ottenere col cotone un prodotto capace di gareggiare per solidità e lucentezza colla seta ed a tale scopo le Ditte Heberlain, Jacob e Tubbe spalmano il cotone, mercè differenti processi, con una soluzione di collodio, la Ditta Unguad lo imbeve, invece, di una soluzione alcalina di seta, ed infine la Ditta Scheulen lo nitrifica superficialmente con acido nitrico, ma questi ed altri analoghi processi (impregnazione con sostanze colloidali, trattamento all'acido forforico e solforico (Langhans), animalizzazione dei cotoni (Knecht) ecc.), non diedero risultati tecnicamente privi di inconvenienti, poichè il lucido ottenuto con questi mezzi dopo qualche tempo scompare, nello stesso modo che va via col lavaggio la lucentezza che si ottiene coll'*appretture*.

A John Mercer, chimico in una stamperia di Lancashire, era riserbato il merito di scoprire, nel 1845, un nuovo metodo destinato a dare ai cotoni lucentezza non solo durevole, ma anche resistente ai trattamenti cui devono esser sottoposti. Il processo, dal nome del suo scopritore, prese il nome di " *mercerizzazione* ".

Questo scienziato, autore di pregevoli altre invenzioni, quali la carta pergamenata artificiale, i rilievi su indaco al prussiato giallo, ecc., ecc., osservò che se si fa passare una soluzione concentrata di soda caustica attraverso ad un filtro di tela di cotone questa si accor-

cia, diventa trasparente, fissa più energicamente certi colori ed acquista maggior resistenza come ebbe a dimostrare l'Hanauseck coll'apparecchio del Prof. Teclu. Tali trasformazioni riescono solo a temperature relativamente basse, poichè quando la temperatura della soda raggiunge il grado dell'ebollizione, non si ha più mercerizzazione.

Il Mercer, compreso dei vantaggi che sarebbero derivati all'industria dalla sua scoperta, reclamò ed ottenne un brevetto di privativa che bentosto cedette per 40 000 lire ad una ditta francese.

Più tardi la Ditta Depully, avendo constatato che i cotoni trattati colla soda non solo si contraevano, ma si arricciavano, rendendo così possibile la produzione di bellissimi effetti di *crêp*, chiese pure a sua volta un brevetto di invenzione che le venne negato, poichè è manifesto che, in ultima analisi, la priorità della scoperta spettava al Mercer.

Il metodo del Mercer, dopo aver suscitato per un po' di tempo grande entusiasmo fra i fabbricanti di filati, venne a poco a poco perdendo di importanza: nel 1896 troviamo però di nuovo il mondo industriale messo a rumore per la comparsa, sui mercati, di campioni di tela di cotone mercerrizzato con lucentezza quasi sericea e dotati di tinte splendide.

Questi cotoni sortivano dalle fabbriche della Ditta Thomas e Prevost la quale per impedire l'accartocciamento delle fibre, dovuto alla mercerizzazione, aveva adottato il sistema di sottoporre il cotone ad un forte stiramento durante il processo di mercerizzazione.

La Ditta Thomas e Prevost chiese due brevetti a difesa dei vantaggi che essa veniva ad usufruire sia dallo stiramento e sia dalla lucentezza. La fortuna della Ditta pareva oramai assicurata, quando, avendo essa nel 1895, domandato pure un brevetto in Inghilterra per lo speciale metodo di trattare i cotoni, si vide fatta segno di opposizioni sollevate dalla Ditta P. U. Thompson e C. e da H. A. Lowe. Quest'ultimo accampava speciali diritti di priorità in base a due brevetti, l'uno dell'anno 1889 l'altro del 1890, nei quali accennavasi appunto alla *maggior lucentezza e colorabilità che acquista il cotone mercerizzato col suo metodo che consiste nello stirare la fibra prima o dopo la mercerizzazione.*

L'ufficio dei brevetti, in Inghilterra, cui venne sottoposta la vertenza, dichiarò che i diritti del Löwe erano nulli perchè non aveva pagato la tassa di rinnovazione dei brevetti, ed in conseguenza la scoperta era passata nel dominio del pubblico.

Una tale sentenza annullava a sua volta quasi completamente, come ben si comprende, il brevetto di Thomas e Prevost ed infatti gli effetti disastrosi del verdetto inglese si fecero pure sentire in Germania,

dove non si tardò a dichiarare quasi del tutto nulli i brevetti della Ditta Thomas e Prevost.

I risultati che si ottennero col sistema Low, Thomas e Prevost svegliarono una vera febbre di ricerche intese a trovare nuovi processi di mercerizzazione e noi segnaleremo qui le modificazioni che hanno avuto la sanzione di un brevetto delle Ditte J. Kleinewefers et Söhne di Krefeld, A. Bernhardt, Bruckner, Herzog, Crepy, Seyffert ed altre ancora. Sotto il punto di vista che ci interessa, sono particolarmente degni di menzione, come vedremo in seguito, i sistemi delle Ditte Bernhardt e Bruckner, in quanto chè questi industriali, oltre alla stiratura dei cotoni, impiegano anche, per dare il lucido agli stessi, la compressione per mezzo di macchine rotatorie (Bernhard) o di martelli (Bruckner). *La lucentezza che si ottiene con questi apparecchi è forse superiore a quella che si ha col metodo di Thomas e Prevost.* A mio modo di vedere il perfezionamento va ricercato nella circostanza che le fibre compresse o battute vengono schiacciate, svuotate in modo più accentuato dell'aria che contengono ed infine ridotte quasi ad una massa omogenea priva di cavità, la quale perciò riflette la luce e si lascia attraversare dalla stessa in modo più regolare, due condizioni di capitale importanza se si vuole ottenere gli effetti di luce da cui dipende la lucentezza e lo splendore delle fibre. Lo stesso dicasi per il processo adottato dalla Ditta G. Grossmann di Brombardt. Devo però notare che non avendo io materiale proveniente da queste Ditte non ho potuto fare osservazioni in proposito.

In questi ultimi tempi molte Ditte hanno tentato di modificare in siffatta guisa il metodo Prevost-Thomas da rendere quasi superfluo lo stiramento dei cotoni (Cattundruckfabrik in Augusburg ed altre Ditte), ma i sistemi proposti, in quanto ha riguardo alla lucentezza, lasciano ancor molto a desiderare.

È d'uopo però far eccezione pel processo d'*appreture* proposto dal Deissler. Partito dal concetto che la seta deve la sua lucentezza alla forma del filamento costituito da numerose faccette liscie che riflettono la luce in modo regolare, questi prepara, per mezzo della galvanocaustica, una lastra riproducente la superficie di un tessuto *satin* oppure incide delle righe sottilissime su una lastra d'acciaio e quindi comprime fortemente il tessuto di cotone colle lastre così preparate. Il risultato che ottiene è straordinario. [1]

[1] Non ho creduto, parlando dei processi di mercerizzazione, trattare anche la questione relativa alla cosidetta seta artificiale essendo questa un prodotto che si ottiene facendo passare il collodio liquido attraverso tubetti capillari, il che costituisce un processo che non ha alcun che di comune col metodo stato proposto dal Mercer.

Finalmente per completare questa breve rassegna sulla storia dell'argomento, che ho riassunto in parte dal lavoro del Dott. Molinari, aggiungerò ancora che anche numerosi processi vennero adottati per colorire le fibre di cotone state mercerizzate, le quali, come è noto, fissano molto più energicamente di quelle greggie i colori. Non entra nel quadro del mio lavoro descrivere qui i differenti processi impiegati all'uopo: dirò soltanto che le cause per cui le fibre mercerizzate si colorano in modo più intenso sono in parte, probabilmente, di indole fisica ed in stretta attinenza coi processi molecolari che regolano il rigonfiamento, quali l'adesione e l'attrazione molecolare, ad eccezione ben inteso di quei casi nei quali ha luogo una decomposizione della sostanza destinata a colorare la fibra e che formano oggetto delle ricerche instituite all'uopo dal Giorgevics. [1]

Ed ora che ho sommariamente fatto conoscere l'origine e l'evoluzione che ha subìto, nel campo industriale, il metodo della mercerizzazione dei cotoni vediamo quali siano le modificazioni che subisce la fibra di cotone trattata coi metodi di Mercer, di Löwe, di Thomas e di Prevost.

I peli di cotone, impropriamente anche denominati fibre [2] allo stato naturale hanno forma e struttura caratteristiche che valgono appunto a distinguerli da altri elementi di natura fibrosa, quali le fibre di seta, di lana, di lino, di juta, ecc.

Il pelo appuntito in corrispondenza dell'estremo libero, più o meno allargato al polo opposto col quale aderisce alla superficie del seme, ha una forma piuttosto appiattita e mostrasi variamente contorto sul proprio asse longitudinale (fig. 1, Tav. XI), per cui esaminato al microscopio si presenta a tratti a tratti di faccia oppure di coltello; esso inoltre lascia riconoscere, qualche rara volta, dei rigonfiamenti e delle strozzature. La parete è più o meno ispessita a seconda delle varietà di cotone. La membrana cellulare circoscrive una cavità lunga quasi quanto la fibra ma corrispondente, per larghezza, solo a circa $^1/_3$-$^2/_3$ dello spessore totale della stessa. La cavità presenta inoltre qua e colà delle dilatazioni e delle strozzature. Il lume cellulare nei peli che si incontrano nel commercio, è quasi sempre occupato in gran parte da aria e solo in alcuni punti mostra ancora abbondanti residui plasmici, assai spesso ingialliti da sostanze probabilmente di natura tannica.

---

[1] V. in proposito: Sisley, *Sulla Teoria della Tintura* nell'*Industria tessile*. Milano.

[2] A scanso di equivoci credo utile far qui notare che nel presente lavoro adotterò indifferentemente le parole "pelo" e "fibra".

Dalla cavità si dipartono, ad intervalli molto irregolari, delle fine fessure, o meglio lacerazioni, che si perdono di poi nello spessore della parete. Lacerazioni analoghe e pure dirette in senso trasversale sono anche reperibili sulla faccia esterna del pelo, il quale perciò mostrasi in taluni punti come striato superficialmente. Talora però si tratta solo di esilissime pieghettature della superficie esterna della fibra. Siffatte formazioni sono particolarmente distinte qualora si esamini il pelo alla luce polarizzata. [1]

Con un forte obbiettivo si può riconoscere che la parete consta di più strati diversamente conformati: all'esterno vi ha un' esilissima lamella (cuticola) colorabile debolmente coll'ematossilina e non resistente, che in casi eccezionali, all' azione dell' acido solforico un po' concentrato: [2] a questa tiene dietro un robusto strato di natura cellulosica talora un po' più rifrangente in corrispondenza della faccia interna che delimita la cavità, ciò che indicherebbe l'esistenza di una specie di lamella interna, non sempre però ben distinta. Indizi di strati alternativamente più o meno rifrangenti nello spessore della fibra non si possono che solo incidentalmente rilevare e molte volte si tratta unicamente di sfaldature longitudinali che percorrono per un certo tratto la parete.

Oltre a questi dettagli, con un esame un po' attento delle fibre, si può ancora riconoscere che la parete è attraversata da 2 serie oblique di striature (talora trasformate in vere fessure) che si incrociano sotto un angolo piuttosto acuto.

Questo doppio sistema di striature appare particolarmente distinto allorchè si ha nel campo del microscopio una porzione di pelo adagiata per piatto sul vetrino portaoggetti. In questo caso si può riconoscere che le strie si rendono più manifeste verso il lato interno o centrale della parete. Anche questo genere di strie viene splendidamente messo in evidenza dalla luce polarizzata.

---

[1] Lo Schwendener attribuisce gli effetti ottici delle fessure sottoposte alla luce polarizzata ad un disordine nell'orientazione micellare, il che ha un grande fondamento di verità.

[2] A seconda delle specie di cotoni la cuticola si presenta granulosa o più o meno rugosa e striata; solo in alcune specie *(G. conglomeratum)* appare quasi del tutto priva di struttura. Queste differenti proprietà esercitano pure una certa influenza nel rendere più o meno accentuati i fenomeni ottici (lucentezza) che si riscontrano nei peli di cotone.

Molti peli sono però così deteriorati da cause in gran parte meccaniche [1] che la superficie esterna appare rotta e sfrangiata in più parti e la parete mostrasi attraversata, quasi in tutto il suo spessore, da canalicoli irregolari, o per meglio dire da sfaldature che si incrociano le une colle altre nei sensi più svariati.

Sulle cause che producono il doppio sistema di striature oblique longitudinali sopra descritte, gli istologi non hanno detto ancora l' ultima parola, perchè alcuni le ritengono dovute al peculiare modo di distribuzione dell'acqua nell'interno della parete, [2] essendo le strie più ricche di acqua quelle meno rifrangenti (Nägeli), mentre altri (Wiesner, Buscalioni) inclinano a credere che le differenti strie siano formate dalla speciale distribuzione dei plasomi, o meglio dei dermatosomi, nello spessore della membrana. Nel caso che stiamo studiando occorrerebbe seguire tutto il ciclo evolutivo del pelo per poter avanzare un' ipotesi, non essendo lecito trarre delle conclusioni da materiale vecchio e in parte alterato.

La presenza di fessure e sfaldature nell'interno della parete provoca la comparsa di esili bollicine di aria nello spessore di questa, le quali si manifestano al microscopio come immagini quasi nere lineari od altrimenti foggiate. Le bollicine si rendono talora più distinte quando si rigonfi alquanto il pelo.

Qual' è la causa della torsione del pelo sul suo asse longitudinale? Essa è con tutta probabilità di natura meccanica e va ricercata nel diverso grado di elasticità dei differenti strati e delle differenti regioni della membrana. Egli è naturale che se uno degli strati della membrana di una fibra qualsiasi è meno elastico e contrattile degli altri, oppure i differenti segmenti della membrana sono dotati di diverso potere di contrazione, quando questa si raccorcia e contrae sotto l'azione dell'essiccamento, le parti meno contrattili non potendo retrarsi in eguale misura delle altre, per condizioni meccaniche quanto mai ovvie e che chiunque può artificialmente riprodurre, saranno obbligate a torcersi a spira o a pieghettarsi variamente come appunto succede nel pelo di cotone in cui lo strato esterno della parete è quello, probabilmente, meno estensibile. A quanto pare la direzione dei due si-

---

[1] Le macchine che si adoperano per lavorare i semi di *Gossypium* od i cotoni stessi (Batteur, macchine per cardare, rulli ed altri apparecchi) producono spesso delle gravi lacerazioni nei peli come venne dimostrato dall'Hanauseck. (V. in proposito anche Semler.)

[2] Allo stato secco il pelo di cotone contiene circa il 6.66 %, allo stato umido invece il 20.99 % di acqua.

stemi di strie oblique del pelo, se non concorre ad esplicare il fenomeno, vale per lo meno a determinare la direzione che assumono le linee di torsione.

Per poter comprendere quale sia la forma del pelo occorre anche sezionarlo trasversalmente ed a tale scopo io mi sono valso di tessuti di cotone greggio inclusi in paraffina, le cui fibre poi vennero colorate coll'ematossilina, dopo essere state sezionate al microtomo. Con questo sistema che permette di ottenere delle sezioni molto sottili, mi fu dato di vedere, cosa d'altronde nota, che la fibra è un po' schiacciata, ma spesso però anche leggermente ingrossata agli estremi; oltre a ciò essa è quasi sempre incurvata a guisa di *C* e percorsa quindi da una docciatura longitudinale poco profonda, che si estende per tutta la sua lunghezza (v. fig. 1, Tav. X): nel preparato però non mancano le fibre a sezione trasversale ovale, o quasi circolare. [1] La cavità del pelo si presenta ristretta a guisa di fessura con il maggior diametro parallelo all'asse maggiore della sezione. Dalla periferia della cavità si dipartono spesso dei canalicoli che entrano più o meno profondamente nello spessore della parete.

La maggior o minor copia di aria nell'interno del pelo, come pure la maggiore o minore robustezza della membrana sono due fattori che ci forniscono dei dati di una certa importanza per determinare le differenti specie di cotone. Ricorderò a questo proposito che il cotone egiziano ha pareti piuttosto sottili e una cavità non molto ampia e perciò anche relativamente poco ricca di aria, ciò che vale forse a dargli un aspetto meno niveo in confronto di alcuni cotoni americani, tozzi e forniti di una cavità relativamente larga. Senza dubbio anche la copia di sostanze coloranti che impregnano i residui plasmici contenuti nel lume cellulare può concorrere a dare una speciale tinta ai cotoni delle differenti provenienze e forse a questa causa va ascritto, in parte, il fatto che i cotoni egiziani sono più gialli di alcuni altri. [2]

Dal punto di vista commerciale le proprietà sopra accennate possono influire sul valore del cotone, ma i fabbricanti di filati accor-

---

[1] Il Wiesner che ha fatto uno studio accurato sulla larghezza dei peli di cotone ha trovato che questa varia nelle differenti sorta da 11.9 μ a 42.0 μ e che inoltre il maggior diametro della fibra si incontra verso la parte mediana della stessa.

[2] Molte specie di cotoni hanno la membrana più o meno colorata da pigmenti di color verde smeraldo o giallastro; nel *Gossypium religiosum* e nel *G. flavidum* pare che il pigmento sia dovuto all'antocianina che dopo la morte del pelo si sarebbe diffusa nello spessore della parete; in altri casi invece il pigmento trovasi localizzato, fin dall'origine, nella membrana. (Wiesner.)

dano maggior importanza alla lunghezza dei singoli filamenti ed al loro minore o maggior stato di torsione. Sotto questo punto di vista vengono in prima linea i cotoni Nord Americani di Sea Island provenienti dal *G. barbadense*, poi quelli egiziani conosciuti coi nomi di Makò o Iumel e Mitaffi ed infine i cotoni forniti da alcune regioni dell'America del Sud. [1]

Per quanto ha riguardo alla costituzione fisica e chimica del pelo di cotone noi ci limiteremo qui a segnalare unicamente le proprietà più importanti.

Alla luce polarizzata, come pel primo ebbe a dimostrare il Kindt, la membrana del pelo si mostra birifrangente e l'asse ottico principale coincide colla direzione longitudinale del pelo. I fenomeni ottici che si manifestano in dipendenza di questa proprietà (colorazione, grigio-oscura, grigia, bianca ed anche gialla) valgono, secondo il Behrens, ma solo entro certi limiti, a contraddistinguere il cotone da altri elementi tessili di natura fibrosa. Va notato però che il vario spessore delle differenti regioni di uno stesso pelo possono far variare la tinta della colorazione. Sulle cause che provocano i fenomeni della birifrangenza fino ad ora non si è potuto dare una spiegazione esauriente. È assai probabile però che la stessa dipenda da una speciale struttura cripto-cristallina degli organismi elementari che costituiscono la membrana.

La durezza dei peli di cotone fu oggetto di studi per parte di Emma Ott la quale trovò che essa è quasi uguale a quella della muscovite. La solidità degli stessi risulterebbe dagli studi di Pfuhl, Hanausech ed Hartig, pari a 34.27 per q. m. m. (essendo il peso specifico pari ad 1.49 e la capacità di allungamento, computata in Cm. pari a 23.0).

Le reazioni chimiche (iodio ed acido solforico) dimostrano che la membrana del cotone è formata quasi esclusivamente da destrocellulosi e da cutina. Dall'ammoniuro di rame essa è intaccata, rigonfiata

[1] Il Semler ed il Wiesner danno, per quanto ha riguardo alla lunghezza dei peli di cotone, le seguenti cifre:

Gossypium	*barbadense*	Sea Island	4.05	cm.
„	„	Brasile	4.00	„
„	„	Egitto	3.89	„
„	*vitifolium*	Pernambuco	3.59	„
„	*conglomeratum*	Martinica	3.51	„
„	*acuminatum*	India	2.84	„
„	*arboreum*	India	2.50	„
„	*herbaceum*	Macedonia	1.82	„
„	„	Bengala	1.03	„

e poi disciolta: se noi osserviamo però il modo con cui si effettua il rigonfiamento troviamo che la fibra si rigonfia in alcuni punti a guisa di vescicola rimanendo nei punti intermediari assai più sottile per cui la stessa acquista l'aspetto di una corona di rosario (V. fig. 3 B, Tavola X). Il fenomeno è dovuto alla resistenza che oppone la cuticula al rigonfiamento nei punti strozzati e presenta grandissima analogia con quanto si verifica nelle fibre connettive di molti animali fatte rigonfiare col metodo di Henle (acido acetico) (V. fig. 3 A, Tav. X).[1] Anche gli alcali e gli acidi minerali godono delle proprietà di rigonfiare il

[1] Le fibre vegetali e quelle connettive animali presentano anche altri caratteri comuni che per la loro importanza meritano qui di esser brevemente segnalati.

La parete della maggior parte delle fibre vegetali, di natura cellulosica, è formata da una cuticola e da un robusto strato di cellulosa che convenientemente trattato dimostra di esser costituito da fibrille o meglio da catenule di granuli (Wiesner, Buscalioni) cementati da una sostanza speciale.

La parete delle fibre cellulosiche è un prodotto di secrezione o di metamorfosi del protoplasma contenuto nelle stesse, il quale va gradatamente scomparendo (almeno in molti casi) e nella misura con cui va formando nuovi strati di parete.

Infine le fibre vegetali diventano tali dopo di aver superato uno stadio embrionale durante il quale ben poco differiscono, per lunghezza, delle circostanti cellule parenchimatose destinate a rimanere assai più corte.

A loro volta le fibre connettive constano anche di una guaina non ben definita chimicamente, solubile in potassa e colorabile con adatti reattivi, la quale corrisponderebbe alla cuticola delle fibre vegetali. Nello spazio da essa circoscritto si incontra una massa più o meno robusta di fibrille straordinariamente esili, a decorso ondulato, parallele fra loro e cementate da una sostanza speciale. Questi elementi, corrispondono adunque alle fibrille elementari della membrana cellulare e più particolarmente delle fibre e dei peli vegetali.

Secondo studi recentissimi le fibre connettive si formerebbero a spese di determinati elementi (cellule connettivali), i quali allo stato embrionale sono rotondi o foggiati a stella e ramosi e solo più tardi diventano fusiformi e lunghi. Raggiunto che hanno la forma definitiva tali cellule, per un lavorio non ancor ben conosciuto nella sua intima essenza, comincierebbere a sfibrillarsi. Lo sfibrillamento si verificherebbe dapprima in corrispondenza dell'estremità appuntita delle cellule (Henle) per invadere di poi tutto quanto l'elemento e trasformarlo così in un fascio connettivale, oppure secondo Schulze, Lwolff, Flemming, si inizierebbe sui lati della cellula e parallelamente al suo maggior diametro per progredire verso la parte mediana della stessa (produzione exoplasmica di fibrille) il che corrisponde ancor meglio all'evoluzione della parete cellulare delle fibre vegetali.

L'analogia diventa ancor più manifesta se si considera infine che tanto le pareti delle fibre vegetali quanto le fibrille connettive fissano talora energicamente il tannino (Concia).

In conclusione, le peculiari strutture messe in evidenza dall'ammoniuro di rame da un lato (fibre vegetali), dall'acido acetico dall'altro (fibre connettive), la struttura delle due sorta di fibre e l'evoluzione delle stesse tenderebbero a dimostrare una certa affinità formativa tra taluni elementi fibrosi del regno vegetale ed animale.

pelo di cotone mettendo assai spesso in grande evidenza le striature di cui consta la parete. La cuticula però resiste all'azione di molti reattivi (acido solforico, acido cromico, ecc.), e quasi analogamente si comporta anche, secondo il Wiesner, lo strato interno (lamella interna) della membrana del *Gossypium flavidum*.

Abbastanza interessanti sono le modificazioni che il pelo di cotone subisce sotto l'influenza della mercerizzazione, come pure sotto l'azione combinata di questo processo e dello stiramento della fibra portato ad un grado tale che questa aquisti di nuovo la lunghezza primitiva (stiramento al grado normale) oppure si allunghi ancor di più (stiramento al di là del grado normale) e ciò tanto nel caso in cui si impieghi la trazione sia durante la mercerizzazione, che a processo finito. La mercerizzazione, vale a dire il trattamento, a freddo, del cotone coll'idrato di sodio in soluzione più o meno concentrata (10°-35° Beaumé), provoca un ingrossamento della sezione trasversale della fibra accompagnato da un corrispondente accorciamento della stessa nel senso longitudinale. [1] La fibra si idrata in modo quasi uniforme e i differenti strati della sua parete (ad eccezione della cuticola) tendono ad aquistare lo stesso indice di distensione, per cui si verifica la parziale o totale scomparsa delle torsioni tanto manifeste, come si disse, nel cotone greggio (fig. 2, Tav. XI). Molto spesso però il contorno della fibra, anzichè rettilineo diventa alquanto ondulato o increspato. Le fibre aquistano intanto una struttura più omogenea, e mostrano un maggior grado di trasparenza. Ciò non di meno assai spesso tanto le striature oblique, disposte in due sistemi, quanto quelle trasversali rimangono ancora abbastanza distinte. Sotto l'azione della sostanza mercerizzante la cavità cellulare diventa grandemente ristretta o anche si riduce ad una sottile fessura, ad eccezione però dei punti in cui si trovano accumulati residui plasmici. Le fibre mercerizzate si lasciano facilmente schiacciare, ed allora si può rendere più accentuato l'aspetto bernoccoluto che presenta spesso la loro superficie.

Se si segue sotto il microscopio l'azione della soda caustica, si osserva che non sì tosto questo reattivo viene a contatto della fibra, questa si storce, donde l'aspetto di cordoni semplicemente arcuati ed alquanto ondulati, ma non più foggiati a vite, che ha la maggior parte delle fibre dei cotoni mercerizzati. La cuticola nei peli mercerizzati è ancora

---

[1] Le differenti cellulosi presentano una diversa sensibilità agli agenti mercerizzanti onde si sogliono distinguere due categorie di cellulosa: la prima, cui appartiene il cotone, è formata da quelle cellulose che presentano il massimo di resistenza all'azione idrolitica, la seconda da quelle che sono poco o punto resistenti all'idrolisi.

presente, per quanto assai spesso parzialmente demolita, e molte volte trattata coll'ammoniuro di rame si contrae ancora per formare quegli speciali anelli che abbiamo visto strozzare le fibre greggie. L'Hananseck afferma all'opposto, che i cotoni mercerizzati non offrono più, sotto l'azione dell'ammoniuro di rame, i caratteristici rigonfiamenti delle fibre naturali; io reputo pertanto che il disaccordo tra le osservazioni dell'illustre Prof. di Vienna e le mie, dipenda dalla natura dei cotoni sui quali sono state portate le nostre ricerche.

La cellulosi di cui consta la fibra subisce, in seguito alla mercerizzazione, uno speciale processo di decomposizione. Il Gladstone che nel 1852 studiò il fenomeno venne alla conclusione che sotto l'azione della soda caustica la cellulosi si trasformi in alcalicellulosi dalla formola $C_{12} H_{12} O_{10} Na OH$, composto che a sua volta si scompone in idrocellulosa dalla formola $C_{12} H_{12} O_{10} H_2 O$ che sarebbe la sostanza del cotone mercerizzato. [1]

Per quanto la chimica sia ancora lontana dell' aver detto l'ultima parola sulla costituzione della cellulosa e dei composti che si formano a spese di questa sostanza quando venga trattata con differenti reattivi e specialmente con quelli idratanti [2] noi possiamo tuttavia, coi mezzi che ci offre la tecnica microscopica, fornire qualche dato sulla natura di talune modificazioni che avvengono nelle fibre mercerizzate. Se si tratta, infatti, colla tintura di jodio una pezza di cotone greggio, le cui fibre, come si, sa hanno di già subito, per parte dei fabbricanti, non poche manipolazioni, si osserva che tutti quanti i fascetti appartenenti ad un dato sistema della trama acquistano una colorazione violacea nerastra, quasi fossero stati imbrattati d'inchiostro, e più o meno persistente, mentre i rimanenti appaiono quasi incolori, per cui la pezza di tela mostrasi come disseminata di minutissimi punti neri. Il grado di colorazione varia colle differenti sorta di cotoni, ma il tono fondamentale è sempre quello. La tinta in questione è dovuta unicamente alla presenza di sostanze amilacee delle quali venne, non so per quale scopo, dai fabbricanti cosparsa parzialmente la trama. All'opposto se si saggiano collo stesso reattivo i cotoni mercerizzati si osserva che tutti

[1] L'azione che spiega a freddo, una soluzione al 10 % di $Na O H$ può essere considerata come una reazione tra 2 molecole di $C_{12} H_{20} O_{10}$ e 2 mol. di $Na O H$. Essa è accompagnata da combinazioni di acqua. Il composto alcalino lavato perde di peso per l'alcali che si scioglie nell'acqua, ma rimane cellulosa idrata; lavato con alcool conserva la metà dell' alcali.

[2] Secondo il Girard la formola della nitrocellulosa ottenuta per mezzo degli acidi o di taluni sali sarebbe $(C_6 H_{10} O_5) + H_2 O$.

quanti i fascetti arrossano od assumono un colore quasi rameico, più o meno vivo. [1] La colorazione, che è pure variabile a seconda delle sorta di cotoni su cui si esperimenta, dopo un po' di tempo tende a scomparire. Lo stesso risultato ho ottenuto sottoponendo i filati mercerizzati all' azione del clorojoduro di zinco. L'esame microscopico non lascia più riconoscere, nel caso di tessuti stati mercerizzati, alcuna traccia di deposito amilaceo, per cui la colorazione rossa o rameica che si ottiene dagli stessi quando vengano trattati col clorojoduro di zinco o colla semplice tintura di jodio — e che è particolarmente manifesta all'esame microscopico — ci indica come la membrana del pelo di cotone, in seguito alla mercerizzazione si sia modificata nella sua costituzione chimica, od in altre parole idratata, e che alcuni dei suoi costituenti si siano trasformati in una sostanza analoga all' eritrodestrina che è uno dei primi prodotti che si formano nella metamorfosi cui vanno incontro le sostanze di natura amilacea sotto l'azione di agenti idratanti. Tutti quanti gli autori concordano nell'ammettere, infatti, che l'eritrodestrina coi preparati iodici (tintura di jodio) non si colora più in bleu, ma in rossastro e d'altra parte è noto quanto grande sia l' affinità, per quanto concerne la costituzione, fra amido e cellulosi (in specie alcune modificazioni di questa, come ad esempio l' amiloide e le emicellulose). [2]

Noi possediamo pertanto nei preparati jodici un mezzo molto semplice per riconoscere, con un certo grado di attendibilità, se i cotoni siano stati o no mercerizzati.

Un altro risultato che si ottiene colla mercerizzazione si è quello di provocare la parziale scomparsa dell'aria dall'interno dei peli; il fenomeno appare molto manifesto se si trattano sopra il vetrino coprioggetti le fibre di cotone con soda caustica. L'osservazione microscopica lascia riconoscere che in questo caso sotto l'azione del rigonfiamento del pelo, la cavità tende a scomparire sopra estesi tratti dalle cellule e colla obliterazione ha pur luogo la eliminazione dell' aria. Il pelo si rende perciò più trasparente ed è probabilmente questa causa, che, insieme alle mutate condizioni chimiche, provoca la opalescenza speciale dei cotoni egiziani e americani mercerizzati. Alcuni cotoni americani, a quanto pare, sono quelli che sotto il punto di vista che ci interessa

[1] Analoga tinta compare pure nei cotoni nitrificati quando vengano trattati con jodo-joduro di potassio e acido solforico.

[2] Le ricerche di Wieler vengono in appoggio al mio modo di vedere avendo quest'autore osservato che la liscivia di soda discioglie una parte delle sostanze cellulosiche.

reagiscono meglio in quanto chè mercerizzati eliminano moltissima aria, mentre quelli egiziani ne conservano ancora una certa quantità. Noi dobbiamo però notare che il lavaggio a cui vengono sottoposti i peli mercerizzati ed il successivo essiccamento provocano nuovamente la comparsa, parziale, dell'aria nel cavo cellulare.

La mercerizzazione seguita da trazione delle fibre fino a portare le stesse alla lunghezza che avevano prima di subire il bagno alcalino modifica i peli nel senso che impiccolisce notevolmente il loro diametro trasversale, divenuto pel processo della semplice mercerizzazione un po' più grande dell'ordinario. Oltre a ciò impartisce alle fibre una forma pressochè cilindrica facendo scomparire quasi del tutto le torsioni, di guisa che le stesse, sezionate trasversalmente, presentansi di forma circolare. La stessa configurazione mostra pure la cavità. Occorre però notare che se si sottopongono le matasse od i tessuti di cotone allo stiramento non tutte le fibre vengono sottoposte all'azione meccanica e ciò spiega come nei preparati di matasse o di filati imparaffinati e sezionati perpendicolarmente al maggior diametro delle fibre, molte di queste si presentino ancora foggiate a C e con una cavità di forma quasi lineare e contorta nel suo decorso come si verifica nei cotoni greggi, oppure anzichè aver assunto una forma perfettamente rotonda, si mostrino più o meno ovalari o schiacciate (Fig. 4, Tav. X).

Il processo della mercerizzazione seguito da stiramento della fibra fino al di là del grado normale costituisce soltanto un miglioramento del processo testè descritto, avendo esso unicamente per risultato di aumentare il numero delle fibre a sezione trasversale quasi perfettamente circolare, di diminuire in compenso il numero delle fibre a C e di quelle ovalari ed infine di procurare un assottigliamento ancor maggiore delle fibre (Fig. 2, Tav. X e fig. 3, Tav. XI).

Colla trazione al normale e con quella portata al di là del normale si ottiene pertanto il vantaggio precipuo di far scomparire, in parte, il numero delle fibre a C. Coi due processi non si ottiene però un notevole cambiamento nella struttura del pelo poichè appaiono ancor distinti talora le stirature oblique della parete come pure alcune fessure (Cotoni egiziani).

I due processi testè indicati presentano una straordinaria importanza dal punto di vista industriale, potendosi per mezzo loro dare alla fibra del cotone una lucentezza tutta particolare, direi quasi sericea, che rende appunto molto stimati siffatti cotoni. Alcuni ritengono che lo stiramento al di là del normale non apporti un maggior grado di lucentezza (Herbig), ma i cotoni di talune Ditte stati sottoposti a questo sistema sono indubbiamente più lucidi di quelli ottenuti colla trazione al grado normale.

Il fenomeno della lucentezza è piuttosto complesso, ma è dovuto in gran parte al fatto che le fibre le quali hanno perduto la torsione (fibre stirate) riflettono in modo più regolare i raggi luminosi. [1]

Alla lucentezza va però sempre unita una certe diafanicità dei cotoni mercerizzati e stirati, la quale contribuisce pure a migliorare la fibra, e ad impartirle effetti speciali di tinta, che la rendono più apprezzata in commercio. Un tale stato di cose è dovuto indubbiamente alla mutata costituzione chimica della fibra, ma a questo proposito io credo di dover segnalare qui un altro fattore, la rieliminazione delle bollicine di aria dalle cavità cellulari che avviene in grado più o meno accentuato allorchè si stirano le fibre mercerizzate. L'eliminazione dell'aria deve certamente, come sopra è stato notato, influire sulla più regolare orientazione pei raggi luminosi che attraversano la fibra ed in conseguenza produrre speciali effetti di luce capaci di migliorare commercialmente il tessuto. Questo fattore, a quanto parmi, è stato troppo poco preso in considerazione da coloro che si sono occupati dei cotoni dal punto di vista della scienza applicata all'industria. Egli è certo che se si esaminano al microscopio dei filamenti di cotone sia greggi che mercerizzati o mercerizzati e stirati si osservano, come sopra ho indicato sommariamente, delle variazioni grandissime per quanto ha rapporto all'aria contenuta nel cavo cellulare ed io credo pertanto utile di riassumere qui i risultati principali che ottenni con ripetute osservazioni al microscopio.

---

[1] Non è possibile, allo stato attuale delle nostre cognizioni istologiche, stabilire se il fenomeno della lucentezza dei cotoni mercerizzati e stirati si esplichi alla superficie stessa della fibra, o non piuttosto abbia anche sede un po' più profondamente, al limite, cioè, esterno della lamella interna formata di cellulosa più condensata la quale perciò può riflettere fortemente la luce. Alcuni fatti, tratti dallo studio di alcune piante militerebbero in favore di questa ipotesi ed io citerò soltanto che il Möbius attribuisce alla presenza di granuli d'amido nello strato subepidermico la lucentezza di talune parti dei fiori di molte Ranunculacee e spiega il fatto ammettendo che lo strato d'amido rappresenti come uno specchio che rifletta la luce incidente. Così pure la lucentezza dei tegumenti seminali di molte Leguminose dipenderebbe, secondo il mio modo di vedere, anche in parte dalla presenza della linea lucida, sostanza dotata di forte potere rifrangente e situata un po' al disotto della superficie delle cellule malpighiane. La mancanza di una forte cuticola e la poca rifrangenza degli strati superficiali della membrana del pelo di cotone sono due fattori che ci rendono un po' perplessi ad ammettere che la lucentezza del pelo sia un fenomeno esclusivamente superficiale. Va intanto notato che la cuticola colle sue rugosità e granulazioni può influire più o meno energicamente sul fenomeno, come ha sostenuto il Wiesner.

1.° Cotone greggio.

Esame a secco. Il pelo ha un contorno bruno nerastro e lo stesso colore predomina pure nel lume cellulare. Esso è dovuto all'orientazione differente che assumono i raggi che attraversano la parete cellulosica in corrispondenza dei suoi margini interni ed esterni, rispetto a quelli che percorrono la parte mediana della parete.

Esame in acqua. Il pelo rigonfiandosi leggermente aquista un color più chiaro, ma l'aria appare abbastanza diffusa nella cavità.

Esame in balsamo del Canadà. A causa dell'indice di rifrazione assai forte di questo liquido le bolle di aria contenute nella cavità spiccano a guisa di cordoni o macchie nere sul fondo chiaro della fibra che ha quasi lo stesso indice di rifrazione del balsamo.

2.° Cotone mercerizzato.

Esame a secco. La fibra essendosi notevolmente contratta appare come un cordone nerastro bruno intersecato da strie e linee chiare. La colorazione nerastra pressochè uniforme è dovuta alla forte dispersione dei raggi luminosi che attraversano la periferia della fibra di forma per lo più cilindrica.

Esame in acqua. Le fibre sono più trasparenti che quelle greggie perchè l'aria è scomparsa in gran parte dal loro interno.

Esame in balsamo del Canadà. La trasparenza della fibra appare ancora più distinta che nell'acqua.

3.° Cotone mercerizzato e stirato.

Si hanno poco su poco giù gli stessi fenomeni che si ottengono col cotone solo mercerizzato, ma la trasparenza delle fibre è divenuta maggiore per la eliminazione più accentuata dell'aria e per la più grande sottigliezza dei filamenti. Per rendere molto distinto, sia all'esame microscopico che ad occhio nudo, il fenomeno della differente trasparenza dei cotoni greggi ed in vario modo mercerizzati io uso includere nel balsamo, gli uni accanto agli altri, dei pezzi di tela di cotone greggio, dei pezzi di tela di cotone mercerizzato e stirato al grado normale ed infine dei pezzi di tela di cotone mercerizzato e stirato al

di là del grado normale. L'esame non lascia più alcun dubbio; la maggior trasparenza spetta ai cotoni stirati al di là del grado normale (V. fig. 5, Tav. XI) poi vengono quelli stirati al grado normale, i quali son pure molto trasparenti, mentre affatto opachi si presentano i cotoni greggi (V. fig. 4, Tav. XI). Molto accentuata è l'opacità dei cotoni greggi americani.

In conclusione adunque la maggiore o minore quantità d'aria contenuta nel pelo contribuisce ad impartire un minore o maggiore grado di trasparenza. Non è però la sola causa del fenomeno, poichè alcuni cotoni americani che colla semplice mercerizzazione si liberano in grandissima parte dell'aria non aquistano per questo maggior trasparenza di quelli egiziani e ciò a causa del maggior spessore delle pareti e della minor lunghezza della fibra che si presta quindi assai meno allo stiramento. Chiunque però può constatare che gli stessi, allo stato greggio, son più bianchi (più opachi) degli egiziani a causa della maggior ricchezza in aria.

Il fenomeno della maggior trasparenza presentata dai cotoni liberati dall'aria va attribuita alla minor dispersione che subiscono i raggi luminosi attraversanti le fibre allorchè queste, per essere divenute più omogenee nella loro costituzione, possono essere considerate quasi come costituenti dei cilindri di cellulosi.

Ho voluto insistere su un fenomeno apparentemente di poco valore, perchè esso può avere una certa importanza dal punto di vista industriale. Io ritengo infatti che se fosse possibile con adatti mezzi togliere tutta quanta l'aria dai cotoni mercerizzati, rendendo così la fibra quasi assolutamente omogenea dal punto di vista ottico, la trasparenza, e forse anco la lucidità, ne avvantaggierebbero di molto. A quanto pare, la bellezza di taluni cotoni che sono posti in commercio da alcune Ditte le quali oltre al tirare le fibre, le assoggettano anche a forti pressioni con macchine rotatorie (Ditta F. A. Bernahrdt di Zittau in Sassonia), oppure lo sottopongono all'azione di pesanti martelli (Ditta Carl Brückner (successori) di Glauchow in Sassonia è appunto da ricercarsi nell'azione di questi mezzi meccanici che, in un' ultima analisi non fanno altro che schiacciare le fibre, annullare le cavità ed eliminare così l'aria in queste contenuta. Io non ho potuto avere a mia disposizione i cotoni di queste Ditte, ma se il fatto da me supposto è realmente vero, gli uffici dei brevetti dovrebbero prenderlo in una certa considerazione prima di decidere in merito a nuove domande intese ad ottenere una privativa. Da quanto ho potuto rilevare dalle poche notizie che ho avuto in proposito quasi tutti i magistrati che devono dare il loro giudizio sopra nuove domande di brevetti di privativa concernenti particolari si-

stemi di mercerizzazione basati sulla trazione. per lo più sogliono negare la concessione del brevetto, motivando la sentenza che il sistema della mercerizzazione accompagnata da trazione essendo già stato adottato, da tempo, dal Löwe, deve considerarsi come passato nel dominio del pubblico per non aver il Löwe rinnovato il brevetto, come sopra è stato ricordato. Una tal sentenza espressa, in termini così generici, è a mio modesto parere, ingiusta.

Riassumendo i risultati ottenuti è lecito pertanto trarre le seguenti conclusioni.

1.ª Le differenti varietà di cotone si presentano più o meno bene alla mercerizzazione accompagnata da stiramento e ciò a seconda della differente lunghezza delle fibre. I cotoni egiziani a fibra più lunga e più sottile di talune specie americane, sono sotto questo punto di vista assai pregiati e vengono perciò molto utilizzati nelle industrie tessili. [1]

2.ª Lo stiramento avrebbe per risultato di dare una speciale lucentezza alle fibre mercerizzate e la causa di un tal fenomeno va ricercata nella riflessione più regolare che subisce la luce incidente alla superficie del pelo e fors' anco in corrispondenza della lamella interna.

3.ª Lo stiramento al di là del grado normale provoca una maggior trasparenza e una maggior lucentezza del tessuto.

4.ª La costituzione chimica mutata dalle fibre mercerizzate e stirate, come pure la minor quantità d'aria che queste contengono sono del pari fattori che concorrono a migliorare commercialmente le fibre di cotone.

5.ª La trazione delle fibre al di là del limite normale non costituisce, per sè sola, un nuovo sistema differente da quello della trazione al grado normale, ma unicamente un lieve miglioramento; se la stessa però è accompagnata da processi intesi a scacciar radicalmente l'aria dalle fibre può essere considerata, per lo meno dal punto di vista teorico, come un perfezionamento reale.

6.ª Non si possono notare grandi differenze, per quanto ha riguardo la lucentezza delle fibre, tra i sistemi che stirano la fibra dopo averla mercerizzata e quelli che la stirano durante la mercerizzazione.

---

[1] Fra le specie di cotoni che danno delle fibre assai pregiate in commercio ricorderò il *Gossypium herbaceum*, il *G. arboreum*, il *G. hirsutum*, il *G. barbadense*, il *G. flavidum*, il *G. peruvianum*, il *G. religiosum*, il *G. indicum*, il *G. vitifolium* etc. In Francia sono molto usati il *Coton pierre* della Martinica, ed il cotone *Nankin court soie* dell'India.

Ora che ho esposto brevemente quali sono le modificazioni che apportano al cotone i sistemi attuali di mercerizzazione e di stiramento, mi si permettano ancora due parole a riguardo dei lavori di Lange e di Herbig, che si sono occupati di talune questioni relative ai processi della mercerizzazione considerati dal punto di vista scientifico.

Il Lange avendo sottoposto all'analisi microscopica i cotoni mercerizzati è venuto a conclusioni che hanno molta analogia colle mie per ciò che ha riguardo le modificazioni sia strutturali che chimico-fisiche presentate dalle fibre mercerizzate, ma egli ritiene che la lucentezza delle fibre sia dovuta unicamente all'allungamento loro che determina una più regolare riflessione dei raggi luminosi, mentre la maggior trasparenza sarebbe dovuta alla mutata costituzione chimica del cotone. L'autore non tiene alcun conto dell'aria contenuta nelle cavità cellulari.

Per ciò che concerne i lavori dell'Herbig noterò solo che questi costrusse un apparecchio speciale per poter misurare, in peso, la tensione che occorre esercitare per poter ricondurre alla lunghezza primitiva, ed anco al di là, le fibre state raccorciate dal processo della mercerizzazione. L'apparecchio, molto sensibile, consta di una bilancia a due braccia, una delle quali porta il piatto destinato a contenere i pesi, l'altra invece è fornita di un congegno cui si assicurano le matasse di cotone da mercerizzare che vengono di poi tenute distese mercè un apposito meccanismo fissato al sostegno della bilancia. Le matasse stanno racchiuse in una specie di cilindro verticale entro cui si può introdurre, a volontà, il liquido mercerizzatore, o l'acqua di lavaggio. Con questo apparecchio che io ho descritto qui in modo molto sommario l'A. ha potuto osservare dei fenomeni curiosissimi a seconda che si stira a lunghezza normale o al di là della normale, come pure a seconda che la trazione viene esercitata durante o dopo la mercerizzazione. Fra i fatti più salienti dall'Herbig osservati menzionerò soltanto:

1.° Che la mercerizzazione per sè sola, non dà il lucido alle fibre.

2.° Che una trazione debole può già far comparire il lucido e *questo aumenta allorchè si stira fino alla lunghezza primitiva, mentre poi uno stiramento al di là della normale non apporta una maggior lucentezza* (ciò che secondo il nostro modo di vedere non è conforme al vero).

3.° Che la forza meccanica che si deve impiegare per tirare il filo alla lunghezza normale è maggiore se si stira la fibra durante la mercerizzazione anzichè durante il lavaggio. Lo sforzo può, nel primo caso, essere tre ed anche quattro volte superiore.

4.° Se si vuole riportare alla primitiva lunghezza le matasse allorchè queste sono state mercerizzate e lavate occorre uno sforzo molto

più grande di quello che è necessario per ottenere lo stesso allungamento con matasse ancora imbevute di liscivia di soda.

5.° La lucentezza che si ottiene colla trazione non dipende dalla lunghezza o dalla maggior o minore torsione delle fibre, ma della finezza di queste e dall'aspetto sericeo, benchè limitato, che talune sorta di cotoni presentano di già allo stato greggio, come si può verificare esperimentando col cotone egiziano e col Sea Island.

L'Herbig notò, come fenomeno stranissimo, che si fa arrivare l'acqua di lavaggio alle matasse di cotone mentre stanno nel bagno mercerizzatore, ma non sono sottoposte alla tensione, (per cui possono liberamente contrarsi) le fibre, nel primo istante in cui vengono a contatto dell'acqua si raccorciano ancor di più, mentre all'opposto se si eseguisce la mercerizzazione in modo che con adatti pesi posti sul piatto della bilancia si riesca ad evitare l'accorciamento delle fibre, la sostituzione dell'acqua alla liscivia di soda provoca immediatamente una distensione notevole delle fibre e quindi si ha un fenomeno diametralmente contrario a quanto si verifica col primo esperimento.

L'A. afferma, a proposito dell'accorciamento che si ha nella prima di queste esperienze, *che non è possibile dare una spiegazione del fenomeno data la poca conoscenza che ancora abbiamo dell'intimo andamento del processo della mercerizzazione.*

A me non fu dato occasione di instituire ricerche coll'apparecchio d'Herbig, ma ciò non di meno ritengo che il fenomeno sia suscettibile di una spiegazione. Secondo, cioè il mio modo di vedere, quando si mercerizza (senza stiramento) l'accorciamento cui va soggetta la fibra è dovuto al fatto che la soluzione di idrato di soda non impregna la fibra in modo uniforme, ma bensì in grado più accentuato nel senso longitudinale anzichè in quello trasversale della stessa. La fibra sarebbe così attraversata da tanti strati concentrici e longitudinali di soluzione, mentre le sezioni trasversali di cui essa consta sarebbero più povere di liquido (fig. 6, Tav. X). È a questa disposizione che va dovuto il rigonfiamento del pelo nel senso trasversale, nello stesso modo che ad una disuguale distribuzione di liquido vanno ascritte, secondo Nägeli ed altri autori, le speciali modificazioni di forma che assumono i granuli di amido allorchè rigonfiano a contatto della potassa. Ora, il lavaggio coll'acqua non fa che accentrare il rigonfiamento trasversale delle fibre pel fatto che la soluzione di idrato di sodio, più o meno concentrata, contenuta nello spessore della parete del pelo agisce come una sostanza osmotica la quale attira nella fibra stessa (che funzionerebbe così come un endosmometro) l'acqua. Questa va di poi a distribuirsi nello stesso modo della soluzione salina, vale a dire si dispone prevalentemente in piani

longitudinali concentrici provocando così un ingrossamento ancor più accentuato della fibra accompagnato necessariamente da uno accorciamento più sensibile della stessa.

Il motivo per cui le fibre si rigonfiano, idratandosi, piuttosto in un senso che nell'altro va ricercato nella speciale orientazione degli elementi fondamentali della sostanza della parete (Tagma di Pfeffer, Micelle di Nägeli, Globuliti di Bütschli, Dermatosomi di Wiesner), e nel reciproco rapporto degli stessi cogli spazi intermicellari, i quali si imbeverebbero di liquido. Nel caso speciale delle fibre di cotone gli elementi fondamentali sopra enumerati sarebbero separati gli uni dagli altri per mezzo di spazi intermicellari più facilmente ampliabili, e quindi più imbibibili, nel senso trasversale che in quello longitudinale: di qui la speciale distribuzione delle molecole saline ed acquee.

Ben diversamente va la cosa nel caso in cui la fibra venga sottoposta a trazione longitudinale durante la mercerizzazione. La trazione tende in questo caso ad allontanare gli elementi fondamentali od elementari della fibra con maggior forza nel senso longitudinale anzichè in quello trasversale ed ampliare così i piani intermicellari trasversali: in conseguenza di che tanto le molecole di soda che quelle di acqua attirate dalla soluzione mercerizzante riescono più facilmente a disporsi in piani trasversali sovrapposti anzichè in piani concentrici longitudinali (fig. 5, Tav. X).

Data una tale disposizione ben si comprende che debba avvenire l'allungamento della fibra.

Il fenomeno messo in evidenza dall'Herbig e da me illustrato dal punto di vista teorico ha una grandissima importanza perchè esso ci indica quali sono gli spostamenti molecolari che avvengono nelle fibre durante il loro rigonfiamento e quali rapporti di coesione e di attrazione dominino fra gli elementi fondamentali delle fibre e le molecole dei differenti liquidi coi quali essi vengono a contatto. Lo studio dei fenomeni che avvengono durante il rigonfiamento della parete cellulare presenta anche oggigiorno numerosissimi punti oscuri ed ha portato gli osservatori alle più disparate opinioni; io ritengo però come provato che nel caso delle fibre di cotone la trazione e il rigonfiamento non mutino l'orientazione delle micelle, ma unicamente provochino variazioni di ampiezza degli spazi intermicellari (nei quali poi si raccolgono i liquidi) nei differenti piani. L'analisi ottica ci conferma nelle nostre idee poichè se si esamina alla luce polarizzata il cotone, si può constatare che tanto nelle fibre mercerizzate senza stiramento quanto in quelle mercerizzate con stiramento al di là del grado normale il piano degli assi ottici rimane parallelo alla direzione longitudinale delle fibre stesse,

ciò che dimostra che sotto l'azione della trazione non ha variato l'orientazione delle micelle. [1] *Il diverso modo di comportarsi delle fibre negli esperimenti di Herbig dipende quindi unicamente dalla differente distribuzione delle molecole acquee attorno alle micelle stesse nelle fibre stirate e in quelle lasciate libere di contrarsi.* [2]

Non posso abbandonare quest' argomento di tanta importanza per la fisica molecolare delle membrane senza ricordare che la mia interpretazione non collima coll' ipotesi di Bütschli sulla struttura molecolare o reticolare (Wabenstructur) di molti corpi organizzati (membrane. gelatina, amido, inulina, ecc.) perchè qualora la struttura della membrana cellulare fosse realmente tale, difficilmente si potrebbe comprendere il meccanismo di iperaccorciamento in un caso e di iperallungamento nell' altro che le fibre subiscono cogli esperimenti di Herbig. L'ipotesi del Bütschli ha trovato fino ad ora pochi sostenitori e d'altra parte gli esperimenti di Steinbrink e di Puriewitsch hanno portato un grave colpo alla stessa rimettendo in onore le idee del Nägeli.

Perciò che in fine ha riguardo al fatto pure segnalato dall'Herbig al § 7 delle sue conclusioni (v. pag. 212 § 3 e 4 del presente lavoro) che cioè per ripristinare la lunghezza originaria delle matasse allorchè queste sono state mercerizzate e lavate, occorre uno sforzo molto più grande di quello necessario per ottenere lo stesso risultato con matasse imbevute ancora di liscivia di potassa, la spiegazione diventa facile qualora si consideri nella sua intima essenza il processo del rigonfiamento.

È noto infatti dalle ricerche di Reinke e di altri osservatori che l'affinità di attrazione delle micelle di un dato corpo per i differenti li-

---

[1] Il modo di comportarsi dell'elissoide di elasticità delle membrane sottoposte a trazioni od in via di rigonfiamento fu già oggetto di studi per parte di quasi tutti gli autori che si sono occupati della fisica molecolare della membrana. I risultati a cui questi arrivarono sono fra loro discordi inquantochè in alcune cellule state sottoposte a trazioni o a mezzi rigonfianti si è potuto constatare una variazione nella direzione degli assi ottici, in altre invece una fissità quasi assoluta nell'orientazione degli stessi. Nägeli che pel primo studiò a fondo questi fenomeni credette di poter stabilire, in base alle peculiari condizioni in cui si presentano, la natura cristallina degli elementi della membrana.

[2] Da lungo tempo è noto che molte fibre vegetali del commercio quando si imbibiscono d'acqua si accorciano, ma l' Höhnel che ha fatto una ricerca accurata del fenomeno ed ha preso in esame moltissime sorta di fibre avendo trovato che in più di un caso si ha invece un allungamento, concluse che oggigiorno non si può avere una spiegazione sufficientemente plausibile del singolare fenomeno. Le mie osservazioni pertanto si riferiscono unicamente alle fibre di cotone dovendosi per quelle di altre specie di piante ricercare la spiegazione sia dell'accorciamento che dell'allungamento in specialissime condizioni di cose tuttora non ben note.

quidi è variabile a seconda della differente costituzione di questi. Così, ad esempio, se si prendono in esame le ordinarie membrane si osserva che la loro forza di attrazione rispetto alle molecole di alcool, è quasi nulla, mentre all'opposto diventa assai grande per le molecole d'acqua e si fa poi grandissima per quelle di taluni sali, quali l'idrato di sodio e di potassio. Come conseguenza di ciò si ha che le membrane non si rigonfiano nell'alcool, si rigonfiano alquanto (in generale) nell' acqua, aumentano invece notevolmente di volume nelle soluzioni di K O H o di Na O H.

L'energia meccanica di separazione micellare che le molecole di idrato di sodio o di potassio spiegano non sì tosto sono penetrate nello spessore della membrana è assai maggiore di quella che esercitano le molecole d'acqua, e quindi ben si comprende come il rigonfiamento della membrana (che è la risultante dell' allontanamento delle singole micelle l'una dall'altra e dell' interposizione delle molecole del liquido impiegato negli spazi rimasti liberi) sia maggiore nel caso in cui una membrana si vada imbevendo di K O H o di Na O H anzichè di acqua.

Se noi pertanto cerchiamo di tendere ed allungare al grado normale, od anche al di là, delle fibre o delle matasse di cotone allorchè si sono imbevute di soluzione sodica il lavoro meccanico che dobbiamo fare, vale a dire lo sforzo, non può essere molto grande perchè noi utilizziamo di già l' energia rigonfiante ed osmotica della soluzione di Na O H, ed inoltre è noto che la forza di attrazione che esercitano mutuamente fra loro le micelle a misura che si allontanano l'una dall' altra, va indebolendosi nella proporzione della legge di Newton e di Nägeli dei quadrati delle distanze. All'opposto se si deve stirare al grado normale od anche al di là le sopra citate fibre o matasse allorchè sono solo più imbibite di acqua essendosi le micelle più ravvicinate fra loro e quindi tornando ad attrarsi più energicamente l' una coll' altra (conseguenze queste del più debole potere attrattivo delle micelle della membrana rispetto alle molecole dell' acqua), noi dobbiamo spiegare uno sforzo maggiore per ricondurre le fibre alla loro lunghezza primitiva. Lo sforzo diventa ancor maggiore se noi dobbiamo distenderle al di là del limite normale. A questo mio modo d'interpretare i fatti si può obbiettare che sotto l'influenza del Na O H il rigonfiamento del cotone ha luogo in senso trasversale, mentre nella direzione longitudinale si ha un accorciamento, il che indica un maggior avvicinamento delle micelle fra loro e una più forte attrazione reciproca, ciò che costituirebbe un ostacolo anzichè una condizione favorevole alla distensione longitudinale. L'obbiezione non è priva di fondamento, ma io ritengo che grazie appunto all'energia di dissociazione micellare spiegate dall'idrato di sodio (e lo stesso var-

rebbe per l'idrato di potassio) facilmente può effettuarsi un cambiamento nella direzione dei piani di massima distribuzione dei veli acquei attorno alle micelle, come è stato illustrato nella fig. 4 e fig. 5, Tav. X, ciò che appunto spiegherebbe la maggior distendibilità dei cotoni in via di mercerizzazione in confronto di quelli già da tempo stati assoggettati al lavaggio.

Nota.

Il presente lavoro era già stato licenziato alla stampa quando per una singolare combinazione mi fu dato di confermare coll'osservazione diretta le vedute puramente teoriche che io ho annunciate relativamente all'importanza che la compressione delle fibre mercerizzate, come mezzo di eliminazione dell'aria dalle cavità cellulari, può avere nell'accentuare il lucido delle fibre stesse o per lo meno nell'impartire loro quegli speciali effetti di trasparenza che le rendono apprezzate in commercio. Da due grandi cotonifici che io, per ragioni di delicatezza, credo opportuno di denominare semplicemente colle lettere *A* e *B*, ricevetti tre campioni di cotoni appartenenti ai tipi che vengono contraddistinti in commercio coi numeri 1, 2 e 3. Si trattava quindi di tre qualità tipiche di cotone, ma i differenti numeri di una Ditta corrispondevano in tutto e per tutto ai numeri omonimi dell'altra.

Questi cotoni erano stati mercerizzati in differente modo perchè la Ditta *A* usa mercerizzare i tessuti sottoponendoli unicamente alla trazione durante il bagno sodico; la Ditta *B* invece mercerizza, stira e per di più, con adatti cilindri comprime energicamente la pezza di tela, o le matasse, mentre si trovano sotto l'azione dell'agente mercerizzatore. Ecco, per sommi capi, quali sono i risultati che ho ottenuto dalle mie osservazioni:

1) **Esame macroscopico.** — Le tre sorta di cotoni, allo stato greggio, si presentano biancastre, opache e poco o punto lucide.

I cotoni segnati col N. 1, sia mercerizzati col metodo della Ditta *A*, sia con quello della Ditta *B*, presentano quasi uguale lucentezza: tutto al più con un attento esame si può notare una lievissima superiorità nei cotoni della Ditta *B*. Tale superiorità si rende alquanto più manifesta, sempre a favore della stessa Ditta, nei cotoni N. 2 ed è poi accentuata in quelli appartenenti al N. 3. I cotoni della Ditta *B*, ad eccezione del N. 3 sono più chiari di quelli della Ditta *A* e ciò va forse ascritto alle manipolazioni chimiche, un po' diverse, che i tessuti subiscono nelle due fabbriche.

2) **Azione della tintura di jodio e del clorojoduro di zinco.** — I cotoni mercerizzati della Ditta *A* trattati colla tintura di jodio assumono una tinta giallo-paglierina. Alla periferia della macchia prodotta dal jodio il colore tende all'olivaceo. Lo stesso dicasi pei cotoni della Ditta *B* colla differenza però che l'orlo della macchia è più marcatamente olivaceo, in specie nel cotone N. 3.

Il clorojoduro di zinco provoca in tutti quanti i cotoni greggi (N. 1, 2, 3), una intensa colorazione bleu nerastra sopra uno dei lati della pezza di tela, mentre sul lato opposto sviluppa una tinta assai più pallida e piuttosto tendente al rossastro violetto. La differenza di colorazione riesce chiarita qualora si consideri che uno dei sistemi dei fascetti componenti la pezza presentasi, come sopra è stato detto, impregnato d'amido.

Nei cotoni mercerizzati, i quali sono stati liberati dall'amido, il Clorojoduro impartisce una colorazione rossastra bruna che poi dopo un po' di tempo scompare quasi del tutto (cotoni della Ditta *A*) oppure una tinta tendente più al bleuastro-azzurro piuttosto resistente (cotoni della Ditta *B*), il che dimostra come l'idratazione della fibra abbia raggiunto un grado più elevato nei cotoni della Ditta *A*.

3) **Esame in balsamo.** — I cotoni mercerizzati 1, 2 e 3 della Ditta *B* inclusi in balsamo, sul vetrino portaoggetti, si presentano più trasparenti (translucidi) delle corrispondenti pezze della Ditta *A*. La trasparenza va però degradando dal N. 1 al 3. Intanto è duopo notare che il N. 3 della Ditta *B* è molto più trasparente di quello corrispondente della Ditta *A*.

Gli stessi cotoni, allo stato greggio, inclusi in balsamo si contraddistinguono per una spiccata opacità in confronto di quelli mercerizzati.

4) **Esame microscopico.** — L'osservazione microscopica ci dà la spiegazione dei fenomeni ricordati al § 3 poichè dimostra che gli stessi sono dovuti unicamente alla maggiore o minore quantità d'aria contenuta nei peli di cotone.

Sotto questo punto di vista giova intanto innanzi tutto ricordare che la mercerizzazione accompagnata dalla sola trazione, o da compressione e trazione ad un tempo, produce l'espulsione dell'aria solo da alcuni fra i sistemi di fibre che compongono la trama del tessuto.

L'allontanamento dell'aria dalle cavità cellulari è più o meno accentuato nei differenti cotoni. Quelli segnati col N. 1 si presentano assai poveri d'aria e questa aumenta nel N. 2 per raggiungere il massimo nel N. 3, ma intanto, fenomeno importantissimo, tutti quanti i cotoni della Ditta *B* sono relativamente più poveri d'aria dei corrispondenti della Ditta *A*.

I cotoni greggi sono tutti quanti ricchissimi d'aria.

In conclusione, dall'esame che ho stabilito sui cotoni N. 1, 2 e 3 sia greggi che mercerizzati, ho potuto stabilire i seguenti fatti di una certa importanza.

1.°) L'aria è una delle cause dell' opacità dei cotoni greggi e fors' anco del colore niveo che presentano, il quale, come abbiamo visto nelle pagine precedenti, è accentuato in taluni cotoni americani.

2.) La mercerizzazione accompagnata da trazione e da compressione delle fibre esportando in modo più completo l'aria dal cavo cellulare, concorre a rendere più translucidi i cotoni e quindi costituisce un sistema alquanto superiore in confronto dei sistemi di mercerizzazione seguita dalla sola trazione. E qui credo utile di far notare che le mie concezioni teoriche hanno trovata negli attuali esperimenti la più ampia conferma.

LETTERATURA DELL'ARGOMENTO.

1. ALESSANDRI, *Nuovi processi d'imbianchimento delle fibre tessili vegetali ed animali*, ecc., in *Atti della R. Accad. d. Lincei*. Sez. III. Roma, 1880.

2. AMBRONN H., *Pleochroismus gefärbter anisotroper Substanzen d. Thiercorpers*, in *Pfluger's Arch.* Bd. 44, 1889.

3. — *Ueb. d. optische Verhalten d. Cuticula u. Verkorkten Membranen.*

4. — *Ueb. Pleochroismus Pflanzl.-Membranen*, in *Ann. Phys. Chem. N. F.* Bd. XXXIV, 1888 e *Bot. Centralbl.*

5. — *Pleochroismus gefärbter Membranen*, in *Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.*, 1888.

6. — *Anleitung z. Benutzung d. Polarisationsmikroskop.* etc. Leipzig, 1872.

7. — *Das optische Verhalten u. d. Structur d. Kirschgummi*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Vol VII, 1889.

8. — *Ueb. eine neue Methode z. Bestimmung d. Brechnungsexponenten anisotropen mikroskop. Obiecte*, in *Ber. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. z. Leipzig*, 1893.

9. ANONYM, *Cultiv. of Cotton in Egypt*, in *Bull. Mish. Inform. Kew.*, 1877.

10. — *Baumwolle Produktion d. Welt*, in *Tropenflanzer*, III, 1899.

11. BAINES, *History of cotton manifacture in Great Britain*. London, 1835.

12. BÉCHAMP A., *Sur l'inactivité optique de la cellulose qui est séparée de la dissolution du Coton dans le réactif ammonicuprique*, in *C. R. Paris*. T. C.

13. — *Sur la signification d'expériences polarimétriques exécutées avec la dissolution du Coton dans la liqueur du Schweizer*, in *C. R. Paris*. T. C.

14. BECKMANN, *Vorbereitung d. Waarenkunde*. Göttingen, 1793.

15. BELLET D., *Le coton egyptien*, in *Moniteur d'intérêts matériels*, 1900.

16. BERTHOLD, *Ueb. d. Mikrosk. Merkmale d. wichtigsten Pflanzenfasern*. Dobruska, 1883.

17. BERTRAND G., *Recherches sur la composition immédiate des membranes végétales*.

18. BLEMMER, *Technol. u. Terminol. d. Gewerbe u. Kunste b. d. Griechen und Römern*. Leipzig, 1875.

19. BOLLEY, *Chemische Technol. d. Spinnfasern*. Braunschweig, 1867.

20. BOTTLER M., *Die Vegetabilischer Faserstoffe*. Wien. 1900.

21. BOUTERON, *Le coton d'Egypte*. Bruxelles, 1895.

22. BOWMANN F., *The Structure of the Cotton fibre in its relations to technical applications, illustrated with numerous engraving and coloured plates*. London. Simpkin, 1881.

23. BROOK C., *Cotton, its uses, fibre, structure, cultivation*, etc. New York, 1898.

24. BROWN H. e MORRIS G., *Amilodextrin of W. Nägeli*, etc., in *Journ. Chem. Soc.*, 1889.

25. BRUGGEMANN H., *Die Spinnerei, ihre Rohstoffe, Entwickelung und heutige Bedeutung*. Leipzig, 1900 (Otto Spame).

26. Buscalioni L., *Contribuzione allo studio della membrana cellulare*, in *Malpighia*, 1894-95.

27. Buss H., *Die Theorie d. Farben d. Gespinnfasern*, in *Naturwiss. Wochenschr.* T. XIV, 1899.

28. Bütschli, *Ueb. d. Bau d. Quellbarer Körper u. Bedingungen d. Quellung*, in *Verh. d. K. Gesellsch. in Göttingen*. Bd. XI, 1896.

29. Cadoret E., *Die kunstliche Seide*, in *Commissionvertag v. Cramer u. Bauer*. Crefeld.

30. Cazzuola, *Il regno tessile e tintoriale*. Barbera, 1875.

31. Correns C., *Ueb. Dickenwachstum d. Intusceusception b. einiger Algènmembranen*. München, 1889.

32. — *Ueb. d. Vegetabilische Zellmembran*, in *Pringsheim Jahrb.* Bd. XXVI, 1894.

33. *Cotton, The plants, its history, chemistry, culture, enemies and uses*, in *Id. Q. of Exp. St.* Bull. 33.

34. Councler C., *Ueb. Cellulosenbestimmungen*, in *Chem. Zeit.*, 1900.

35. Cross B. Bevan King and Joynsson, *Report of Indian fibres and fibrous substances with methods of treatements and uses prevalent in India*. London, 1888.

36. Cross F., Bevan C. e Beadle, *Cellulose and outline of the Chemistry of of the structural elem. of plants with reference of their natural history and industrial uses by Cross and Bevan*. London, 1895.

37. Dafert, *Beiträge z. Kenntniss d. Stärkearten*, in *Sitzungsb. d. Niederhein. Gesellsch. f. Nat. u. Heilkunde*. Bonn, 1885.

38. Dingler, *Polytechn. Journ.* 1892: 285, 231, 286, 107; 1897: 303, 167, 304, 192.

39. Dippel, *Das Mikroskop*.

40. — *Die neuen Theorie üb. d. feinere Structur d. Zellhülle betrachtet an d. Hand. d. Thatsachen*, in *Abhandl. d. Senchemburgsch. Naturf. Gesellsch.*, X.

41. Dodge C., *Les fibres texiles d. États Unis*. Paris, 1889.

42. — *Descriptive catalogue of useful fiber plants of the world*, in *Rey. fiber Investig. U. S. Dep. Agric.*, 1897.

43. Ebner V. v., *Ueb. d. Optische-Anomale Verhalten d. Kirsgummi und d. Traganthes gegen Spannungen*, in *Akad. Wien.* Bd. XCVII, 1888.

44. — *Untersuch. üb. d. Ursacke d'Anisotropie organischer Substanzen*. Leipzig, 1882.

45. *Das Kirsgummi u. d. Kristallinische Micellen*, in *S. Akad. Wien, Math. Naturw. Cl.* T. XCVIII. 1889.

46. Evans W., *Botany of Cotton*, in *U. S. Dep. of Agr. off. of Exp. St.* Bull. 39.

47. Faber O. e Tollens B., *Unters. üb. Oxycellulose*, in *Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.*, 1899.

48. Foaden G., *Notes on the botany of Cotton*, in *Journ. Kaediw. Agric. Sec. and School. Agric.* I, 1899.

49. — *Cotton culture in Egypte*, in *Bull. U. St. Dep. of Agric.* Washington, 1897.

50. Franchimont M., *Sur la cellulose ordinaire*, in *C. R. Paris*, 1889.

51. Gardiner, *On the constitution of the cell wall and middle lamelle*, in *Proc. Chembridge Phil. Soc.* Vol. V.

52. Georgewics G. Von, *Lehrbuch. d. Chem. Technol. d. Gespinnfasern*, in *Gespinnfaserwaches, Bleich., Farberei, Druck, Appretur*. Wien, 1898.

53. Gilson E., *La composition chimique de la membrane cellulaire végétale*, in *La cellule*. XI, 1895.

54. Giokic, *Cellulose ist mit Hilfe d. üblichen Jodreactionen nachweisbar?*

55. Girard A., *Note sur un derivé par hydratation de la cellulose.*

56. Godfrin, *Recherches sur l'anat. comparée des Cotilédons et de l'albumen* in *Ann. Sc. Nat. Bot.* Sez. VI, T. XIX.

57. Hanauseck T., *Lehrbuch d. technische Mikrosk.*, Stuttgart, 1900.

58. — *Ueb. Mercerisirung u. Deformation d. Baumwolle*, in *Mittheil. and der Labor. f. Waarenk. d. Wiener Handelakad.* Wien, 1897.

59. — *Kunstliche Seide*, in *Mitth. a. d. Laborat. f. Waarenkunde a. d. Wiener Handelsakad.*, 1899.

60. Hassack C., *Wodurch unterscheidet man die Texilenfasern?* in *Zeitschr. f. d. Gesammt. Texilindustrie.* Leipzig, 1899.

61. Herbig W., *Ricerche sul processo di Mercerizzazione*, in *L'industria tessile.* Milano, 1900 e *Zeitschr. f. gesammt. Texilindustrie.*

62. Hoenig H., *Cellulose*, in *Naturf. Versuch.* Brunn, 25 Jahrg.

63. Hoffmeister W., *Die Cellulose und ihre Formen*, in *Landwirtsch. Versuchstat.*, 39.

64. — *Die Rohrfasern u. einige Formen v. Cellulose*, in *Landwirtsch. Jahrb.* Bd. XVII, 1888.

65. Höhnel F. v., *Ueb. d. Baumwolle.* Wien. XXXIII.

66. — *Die Mikrosk. d. Technische Verwendten Fasernstoffe.* Wien, 1887.

67. — *Beiträge z. Pflanzenanat. u. Physiol.*, in *Bot. Zeit.*, 1882.

68. — *Ueb. d. Rindendruck u. d. Beschaffenheit d. Bastfasern d. Dikotylen*, in *Pringsh. Jahrb.* XV, 1884.

69. — *Ueb. d. Verhalten d. Vegetabilissher Zellmembran b. d. Quellung, in Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. II.

70. — *Ueb. Collodiumseide*, in *Mitth. d. K. K. technol. Gewerbe Museum.* 1890.

71. Jardin, *Le coton, son histoire, son habitat, son emploi* etc. Genève, 1881.

72. Johanson C., *Ueb. d. Vorkommen v. als Reservecellulose fungirenden Cellulose in d. Zwibelblättern v. Poa*, etc., in *Bot. Centralbl.*, 1889.

73. Johnson, Duncham S., *The crystallisation of cellulose*, in *Bot. Gaz.*, XX, 1895.

74. Kamerling Z., *Biol. u. Physiol. d. Zellmembr.*, in *Bot. Centralbl.* T. LXXII.

75. — *Oberflächspannung und Cohäsion.* in *Bot. Centralbl.*, 1878.

76. Kienitz Gerloff, *Intuscusception u. Apposition*, in *Naturwochenschr.* IV, 1887.

77. Kiew, *Bull. Cotton of British Central Africa.*

78. Kindt, in *Poggendorf's Annal.* LXX, 1847.

79. Kleiber, *Versuche z. Bestimmungen d. Gehalts einiger Pflanzen u. Pflanzentheile an Zellwandbestandtheilen, Cellulose u. Hemicellulosen*, in *Inaug. Dissert.* Zürich, 1900.

80. Kruticky e Bielkowsky, *Ueb. d. Diosmose durch die Cellulosenhäutchen aus Phragmites Communis*, in *Arb. S. Petersburg. Naturforsch. Gesellsch.* Bd. XIX.

81. Kuhn H., *Die Baumwolle, ihre Cultur, Structur u. Verbreitung.* Wien, 1892.

82. Lange H., *Ueb. d. Aussehen d. Baumwolle mit Seideglanz unter d. Mikroskop.*, in *Sonderabdr. d. Farber Zeitung*, IX Jahrg., 1898, H. 13 e 15 e N. 28.

83. — *Quantitative Bestimmungen d. Cellulose*, in *Zeitschr. f. Physiol. Chem.* Bd. XIV, 1889.

84. Lecomte G., *Le coton.* Paris, 1900.

85. Loewenthal R., *Die Farberei d. Spinnenfasern nebst Bleicherei u. Zeugdruck u. eine Anhang*, in *Die Appretur.* Leipzig (Otto Spamer), 1901.

86. Mangin L., *Sur les réactifs colorants d. substances fondamentales de la membrane*, in *C. R. d. Sc. Paris.* T. CXI, 1890.

87. — *Sur les réactifs jodes de la membrane*, in *Bull. Soc. Bot. France.* T. XXXV, 1888.

88. — *Observat. sur la membrane cellulosique*, in *C. R. Paris.* T. CXIII.

89. — *Étude historique et critique sur la presence des composés pectiques dans les végétaux*, in *Journ. d. Bot.*, 1891.

90. — *Sur la constitution de la membrane cellulaire*, in *C. R. Paris*, 107.

91. Mann N., *Ueb. d. Quellungsfähigkeit einiger Baumrinde*, in *Zeitschr. f. Naturw.* Halle, 1895.

92. Marcacci A., *Sui prodotti della trasformazione dell'amido.* Pisa, Vol. VII.

93. Martelli D., *Sui metodi della determinazione della cellulosi nei foraggi.* Pisa, 1891.

94. Meegan J., *The cotton buyers' ready reckoner, cotton pikers and cotton seed table*, 1899.

95. Meyer M., *Unters. üb. Stärkekorner.* Jena, 1875.

96. Möbius M., *Ueb. d. Glanz. d. Gelben Ranunculus Blüthen*, in *Bot. C.*, 1885, III Quart.

97. Molinari E., *Il cotone mercerizzato e lucido*, in *Annuario della Soeictà Chimica di Milano*, 1898.

98. Müller C., *Ueb. d. Bau d. Commissuren d. Equisetenscheiden*, in *Pringsheim Jahrb.*, XIX, 1888.

99. Müller E., *Handbuch d. Spinnerei.* Leipzig, 1892.

100. Müller J., *Polarisationserscheinungen pflanzlicher und kunstlicher Colloid. zellen*, in *Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. I.

101. Müller N., *Polarisationserscheinungen u. Molecolarstructur d. pflanzlichen Gewebe*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. III.

102. Nastukoff A., *Ueb. einige Oxicellulose u. üb. d. Molecolargewicht d. Cellulose*, in *Ber. d. deutsch. Chem. Gesellsch.* Jahrg. XXXIII, 1900.

103. Naegeli W., *Beobacht. üb. d. Verhalten d. Polarisirten Lichtes gegen pflanzliche Organisation.* 1862.

104. — *Beitrage z. Kenntniss d. Stärkegruppen*, in *Liebig's Ann. Chem.*, 1874.

105. Niess B., *Die Baumwollespinnerei in allen ihren Theilen.* Weimar, 1885.

106. *Oesterr. Wollen-u. Leinen-Industrie.* Reichemburg, 1897, N. 12, 642. *Die Seidenglanz-Erzeugung auf d. Baumwolle v. Dott. A. G.*

107. Ott E., *Beiträge z. Kenntniss d. Härte vegetabilischer Zellmembranen*, in *Oesterr. Bot. Zeit.*, 1900.

108. Parlatore, *Le specie di cotoni.* Firenze, 1861.

109. Pfeffer, *Osmotische Untersuch.* Leipzig, 1877.

110. Puriewitch, *Ueb. d. Wabenstructur d. Pflanzl. organisirt. Körper*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XV.

111. Raiband, *Le coton.* Paris, 1863.

112. Reinke J., *Unters. üb. d. Quellung. einiger vegetabilischer Substanzen*, in *Hanstein's Bot. Abhandlung.* Bd. IV.

113. — *Bemerk. üb. d. Wachstum anorg. Zellen*, in *Bot. Zeit.*, 1875.

114. Reiss, *Ueb. d. Natur d. Reservecellulose* etc. Erlangen, 1889.

115. Renouard A., *Le matériel de l'industrie texile*. in *Rev. Scient* T. XLIV, 1889.

116. Revelli C., *Fibre tessili, tessuti e carte di varia natura* ecc. Milano (Dumolard), 1892.

117. Rodewald H., *Termodynamik d. Quellung*, in *Zeitschr. f. Physik. Chem.*, 1897.

118. — *Unters. üb. d. Quellung d. Stärke*. Kiel, 1890.

119. Rothert, *Einige Bemerkungen z. Arthur Meyer's Unters. üb. Stärkekorner*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XV, 1897.

120. Scheit M., *Beitrag z. Viderlegung d. Imbibitionstheorie*, etc.. in *Zeitschr. f. Naturw.* Bd. XIX.

121. Schraup J., *Notizen üb. Cellulose und Stärke*, in *Ber. d. deutsch. Chem. Gesellsch.* 1899.

122. Schrodt J., *Die Bewegungen d. Farnsporangien v. neuen Gesichtpunkten aus betrachtet*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XV, 1887.

123. Schubert M., *The manifactures of Cellulose*, etc. New York, 1901.

124. Schulze E., *Z. Kenntniss d. Chem. Zusammensetzung d. pflanzlicher Zellmembran*, in *Ber. d. deutsch Bot. Gesellsch.*, 1899-91.

125. Schulze, Steigert e Maxwell, *Zur Chemie d. Pflanzenzellmembran*, in *Zeitschr. Physik. Chem.* Bd. XIV, 1889.

126. Schweinfurt, *Le piante utili dell'Eritrea*, in *Soc. Afric. d'Italia*. T. X, 1891.

127. Schwendener L., *Ueb. Quellung und Doppelbreekung vegetabilischer Zellmembranen*, in *Sitzungsber. d K. K. Akad. d. Wissenschaft Berlin*. XXXIV, 1887.

128. — *Über d Offnungsmechanismus d. Antheren*, in *Sitzungsber. d. K. K. Akad. Berlin*, 1899.

129. — *Zur Doppelbreckung vegetabilischer Obiecten*, in *S. Akad. Berlin*. T. XVIII, 1889.

130. — *Ueb. d. Verschiebung d. Bastfasern in Sinne v. Hönel's*, in *Ber. der deutsch. Bot. Gesellsch* Bd. XII, 1894.

131. — *Nochmals üb. d. optischen Anomale Reaction d. Traganth und Kirschgummi*, in *S. Akad. Berlin*. 1890.

132. Semler, *Tropische Agricultare*, 1888.

133. Sestini, *Fitochimica*. Torino, 1896.

134. Sieber V., *Ueb. Fasern*, in *Wien. Handelakad.*, 1893.

135. Sonntag D., *Beziehungen zwischen Verholzen, Festigkeit und Elasticitat veget. Zellwand.*, in *Landwirtsch. Jahrb.* Bd. XXI, Berlin, 1892.

136. Spennrath J., *Materiallehre f. Textilindustrie*, etc. Aachen, 1899

137. Stame G., *Outearden v. cellulose-houdende Stoffen; papier cotoen* etc., in *Tydschr. uitgegeven door d. nederl. Mantschappy ber. bevord. v. Nyverheid*, 1882.

138. Steinbrink C., *Zur Kritik v. Butschli's. Anschauungen üb. d. Schrumpfung. und Quellungsvorgänge in d. pflanzlicher Zellenhaut.*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XV, 1897.

139. — *Zur Theorie d. hygroskopisch Flachquellung und Schrumpfung veg. Membranen imbesonders durch die hervorrufenen Windungs- und Torsionserscheinungen*, in *Verhandl. d. Naturh. Ver. z. Rheinl.* Jahrg. XLVII.

140. — *Die Zahnbesatz d. Laubmooskapsel als Prufstein f. Butschli Schrumpfungstheorie*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XIV, 1896.

141. — *Der hygroskopische Mechanismus d. Laubmoose Peristom*, in *Flora*. 1897.

142. *Ueb. d. Grenze d. Schrumpfungs*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellschaft.* Bd. XVIII, 1900.

143. — *Z. Vorkommen u. z. Physik d. Pflanzlichen Kohäsionmechanismus*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* T. XVII, 1899.

144. — *Ist die Cohäsion d. Schwindenden Fullwasser d. dinamischer Zellen d. Ursache d. Schrumpfungsbewegungen v. Antherenklappen*, etc.? in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XVI, 1898.

145. — *Ueb. Abhangigkeit d. Richtung hygroskopischer Spannkrafte v. Zellwandstructur*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. VI, 1888.

146. — *Der Offnungs' und Schleudermechanismus d. Farnsporangium*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch* Bd. XV, 1887.

147. — *Ist d. Luftdurlassligkeit einer Zellmembran ein Hinderniss ihres Schrumpfung?* in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XVIII, 1900.

148. — *Zur Terminologie d. Volumänderungen pflanzlicher Gewebe und organischen Substanzen b. wechselnder Flussigkeitgehalt*, in *Ber. d. deutsch. Bot Gesellschaft.* Bd. XVIII, 1900.

149. — *Ueb. elastische Schwellung v. Gewebe*, etc., in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. XVII, 1899 e Bd. XVIII, 1900.

150. Strasburger *Histol. Beiträge.*

151. Supf C., *Die Baumwollfrage*, in *Der Tropenpflanzer.* Jahrg. IV, 1900.

152. Timirjaseff, *Ueb. d. optischen Eingeschaften d. amorphen Cellulose*, in *Arb. d St. Petersburg Gesellsch. d. Naturf.* Bd. V, 1874.

153. Tischler G., *Die Bildniss d. Cellulose*, in *Biol. Centralbl.* Bd. XX, 1901.

154. Todaro, *Relazione sui cotoni coltivati nel R. Orto bot. di Palermo.* Palermo, 1876.

155. Tompkins A., *Cotton and Cotton oil.* Charlotte, 1901.

156. — *Cotton values in textile fabriks. A Collection of Cloth samples arranged to show the value of Cotton wheen converted into various Kinds of Cloths.* London, 1900.

157. Traube, *Experimente z. Physik. Erklarung d. Bildung d. Zellhaut*, in *Verhandl. d. Bot. Sect. d. 47. Vers. d. Naturf. u. Aerzte.* Breslau, 1874.

158. True, *The Cotton plant*, in *Bull. U. St. Dep. of Agricolt.* Washington, 1876.

159. Valentin, *Unters. d. Gewebe im polarisirten Lichte*, 1861.

160. Vetillart, *Études sur les fibres végétales textile.* Paris, 1876.

161. Wiesner J., *Ueb. d. Wellung (Faltung) d. Zellmembranen in d. Gewebe d. Luftwurzeln v. Hartwegia Comosa* Nees. *nebst allgemeinen Bemerkungen über d. Wellung d. Zellhaut*, in *Oesterr. Bot. Zeit.*, 1876.

162. — *Die Elementarstructur und d. Wachstum d. lebenden Substanz.*

163. — *Die Rohstoffe d. Pflanzenreiches.* Leipzig, 1900 e 1901.

164. — *Unters. üb. d. Bewegung d. Imbibitionwasser in Holz und in d. Membranen d. Pflanzenzelle*, in *Sitzungsb. d. K. Akad. d. Wissensch. Wien*, 1875.

165. — *Mikrosk. Unters.*, 1872.

166. Wilson W. e Fahring E., *The conditioning of Wool and other fibres*, in *Journ. of applied Mikrosk.*, 1899.

167. Winterstein E., *Ueb. d. pflanzliche Amiloid*, in *Zeitschr. f. Physiol. u. Chem.*, 1892.

168. — *Ueb. d. Verhalten d. Cellulose gegen Säuren und verdünnten Alkalien*, in *Zeitschr. f. Physik. Chem.*, 1892.

169. Wittmack, *Ueb. d. Nutzpflanzen d. Alten Peruaner*, in *C. R. d. Congres Int. d. Amerikanistes.* Berlin, 1888.

170. *Zeitschr. f. Nahrungsmittel- Unters.*, in *Hygiene und Waarenk.* (Dottor H. Heger).

171. Zimmermann A., *Beiträge z. Erklarung d. Anisotropie d. organisirten Substanzen.* Leipzig, 1885.

172. — *Molecularphys. Unters. üb. Zusammenhang zwischen Quellung und Doppelbreckung*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* I. Jahrg.

173. — *Ueb. d. Verhalten d. optischen Elasticitätaxen veget. Zellmembranen*, in *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. II.

174. — *Ueb. d. Ursache d. Anisotropie organischer Substanzen*, in *Ber. der deutsch. Bot. Gesellsch.* Bd. II.

175. — *Die Pflanzenzelle.*

176. Zipsel J., *Die Textile Rohmaterialen* etc. Leipzig, Wien, 1899 e 1900.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE.

Tavola X.

Fig. 1. Sezione trasversale di peli di cotone egiziano allo stato greggio. Obb. $^1/_{15}$ Kor. Oc. 2 Zeiss.

„ 2. Sezione trasversale di peli di cotone egiziano mercerizzati e stirati al di là della lunghezza normale. Obb. $^1/_{15}$ Kor. Imm. om. Oc. 2 Zeiss.

„ 3 *A*. Fasci di connettivo rigonfiati coll'acido acetico.

„ 3 *B*. Pelo di cotone trattato coll'ammoniuro di rame, per mettere in evidenza i rigonfiamenti e le strozzature.

„ 4. Sezione trasversale di peli di cotone egiziano mercerizzati e stirati alla lunghezza normale. Obb. $^1/_{15}$ Kor. Imm. Om. Ocul. 2 Zeiss.

„ 5. Figura schematica rappresentante la distribuzione delle molecole acquee nello spessore della membrana di un pelo di cotone mercerizzato con stiramento. I veli acquei sono più robusti nei piani orizzontali che in quelli verticali. Il pelo non ha subito rigonfiamento di sorta, ma si è allungato.
(Nelle fig. 4 e 5 la direzione del pelo è indicata dalla freccia.)
M, micelle. *V*, veli di acqua orizzontali. *V'*, veli di acqua verticali.

„ 6. Figura schematica rappresentante la distribuzione delle molecole acquee nello spessore della membrana di un pelo di cotone mercerizzato senza stiramento. I veli acquei sono più robusti nei piani verticali che in quelli orizzontali e la membrana appare rigonfiata nel senso trasversale.

Tavola XI.

Fig. 1. Pelo di cotone greggio (da microfotografia).

„ 2. „ „ „ mercerizzato (da microfotografia).

„ 3. „ „ „ „ e stirato al di là del grado normale (da microfotografia.)

„ 4. Microfotogramma di un pezzo di tela di cotone greggio (inclusione in balsamo).
L'aria contenuta nei peli dei fascetti appare sotto forma di strie nere a decorso ondulato.

„ 5. Microfotogramma di un pezzo di tela di cotone mercerizzato e stirato al di là del grado normale (inclusione in balsamo).
I peli di cotone, contenendo poca aria, hanno un aspetto più translucido di quelli della corrispondente fig. 4.

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
(Laboratorio Crittogamico Italiano)
Diretto da G. Briosi.

CONTRIBUTO
ALLO STUDIO DELLA ANATOMIA COMPARATA
DELLE
ARISTOLOCHIACEAE

PER IL

Dott. LUIGI MONTEMARTINI

La posizione sistematica della famiglia delle *Aristolochiaceae* è ancora molto incerta.

L'Eichler [1] la colloca insieme alle Rafflesiacee, Santalacee, Balanoforee, Lorantacee e Podostemacee, e ne fa un ordine speciale che chiama *Hysterophyta*, che non mostra alcun evidente rapporto cogli altri gruppi dai quali lo tiene separato. Secondo questa classificazione, accettata anche dal Luerssen, [2] la famiglia delle Aristolochiacee consta di tre sotto-famiglie: le Asaree, Braganziee e Aristolochiee.

Il Baillon [3] invece comprende in una sola famiglia le Aristolochiee, Nepentee, Citinee, Rafflesiee ed Idnoree e dice che è una famiglia *par enchaînement;* non discute però le affinità sue con altre famiglie.

Bentham ed Hooker [4] pongono questo gruppo nelle Dicotiledoni monoclamidate e pluriovulate, insieme alle Nepentacee e Citinacee e così si esprimono a proposito delle sue affinità: " Ordo nulli prope ac-

[1] A. W. Eichler, *Syllabus der Vorlesungen über specielle und medicinisch-pharmaceutische Botanik.* III Aufl. Berlin, 1883. È a notarsi che nella 1ª edizione la famiglia delle Aristolochiacee è posta vicino alle Timelinee.

[2] Chr. Luerssen, *Handbuch der systematischen Botanik.* Bd. II. Leipzig, 1872.

[3] H. Baillon, *Histoire des plantes.* Vol. IX. Paris, 1886.

[4] G. Bentham et J. D. Hooker, *Genera plantarum.* Londra, 1880.

cedit, olim cum *Dioscorideis* comparatus et, uti *Piperaceae*, caulis anatomia ci Monocotyledonarum approximatur, sed embryo in utroque ordine certe dicotyledoneus. „

Nello stesso modo si esprime press'a poco il Solereder,[1] nella collezione dell'Engler, il quale conclude che le Aristolochiacee hanno un posto isolato nel sistema. Egli poi mette in questa famiglia le Asaree, Apamee ed Aristolochiee.

L'Engler[2] poi colloca queste piante in un ordine speciale, le *Aristolochiales*, che egli pone tra le *Santalales* e le *Polygonales* e nel quale comprende le famiglie delle *Aristolochiaceae* (colle Asaree, Apamee ed Aristolochiee), delle *Rafflesiaceae* (colle Rafflesiee, Apodantee e Citinee) e delle *Hydnoraceae*. Le *Nepentaceae* e *Sarraceniaceae* sono da lui messe in un altro ordine, quello delle *Sarraceniales;* mentre le *Lorantaceae*, *Santalaceae* e *Balanophoraceae* vanno, con altre famiglie di poca importanza, a costituire l'ordine delle *Santalales*.

Lo Schimper,[3] accostandosi al Luerssen ed all'Eichler, mette la famiglia delle *Aristolochiaceae* in un sol gruppo con quelle delle *Rafflesiaceae*, *Balanophoraceae*, *Santalaceae* e *Loranthaceae* e lo descrive col nome di *Hysterophyta*, come appendice alle Dicotiledoni coripetale.

L'incertezza nella quale trovansi ancora i botanici nell'assegnare il posto che spetta a questa famiglia nel sistema vegetale, mi ha indotto a studiarne la struttura anatomica, onde avere dati per futuri confronti colle altre famiglie che a queste sono, o si possono ritenere, o furono indicate affini. E pubblico qui i risultati delle ricerche fin'ora eseguite, limitandomi alla pura enunciazione dei fatti, perchè ogni conclusione potrebbe essere modificata dallo studio già intrapreso di altri gruppi vegetali.

Così come è ridotta dall'Engler, e cioè colle Asaree *(Asarum)*, Apamee *(Thottea* e *Apama)* ed Aristolochiee *(Holostylis* ed *Aristolochia)*, la famiglia delle Aristolochiacee fu oggetto di studio anatomico da parte del Solereder,[4] il quale ne passò in rivista tutti gli organi, fermandosi

---

[1] H. Solereder, *Aristolochiaceae*, in *Engler's und Prantl's die natürlichen Pflanzenfamilien.* III Th., I Abth., 1889.

[2] A. Engler, *Syllabus der Pflanzenfamilien.* Berlin, 1898.

[3] A. F. W. Schimper, E. Strasburger, F. Noll und H. Schenk, *Lehrbuch der Botanik.* Jena, 1895.

[4] H. Solereder, *Beiträge zur vergleichende Anatomie der Aristolochiaceen nebst Bemerkungen über den systematischen Werth der Secretzellen bei den Piperaceen und über die Structur der Blattspreite bei den Gyrocarpeen*, in *Engler's Bot. Jahrbuch.* Bd. X, 1889. Veggasi anche dello stesso autore: *Systematische Anatomie der Dicotyledonen.* Stuttgart, 1899, Lief. 5.

però in modo speciale sopra le cellule secretrici. Dopo di lui lo Schellenberg [1] studiò la struttura del fusto dell'*Aristolochia Sipho*. Non si hanno altri lavori speciali sopra la anatomia di queste piante, così che, anche tenuto conto delle notizie sparse in lavori generali parecchi dei quali si trovano citati nelle pubblicazioni precedenti ed io pure verrò ricordando di mano in mano che esporrò le mie ricerche, molto resta ancora a conoscersi della struttura di questa strana famiglia.

Quanto espongo si limita per ora ai soli generi *Asarum* (di cui studiai unicamente la specie *As. europaeum*) ed *Aristolochia*. Il materiale mi proviene da diversi orti botanici d'Europa.

Esporrò in due parti distinte le osservazioni fatte sopra gli organi vegetativi e sopra quelli di riproduzione, tenendomi molto breve nelle prime, poichè in parte non fanno che confermare quanto hanno già osservato il Solereder e lo Schellenberg.

PARTE PRIMA.

Organi vegetativi.

Radice. — La radice delle Aristolochiacee da me studiate non presenta nulla di speciale che meriti essere rilevato. Nell'*Asarum europaeum* essa è triarca, e solo i suoi filamenti più piccoli sono diarchi.

Nell'*Aristolochia Clematitis* invece è quasi sempre diarca, salvo in rari casi in cui si presenta anche in questa specie percorsa da tre cordoni xilemici. Nel caso più comune i due cordoni xilemici si toccano al centro e costituiscono così una sola lamina di tessuto legnoso; gli archi librosi sono percorsi da cellule oleifere simili a quelle che percorrono anche il parenchima corticale. Al passaggio dalla radice al fusto, o meglio nell'asse ipocotile, gli elementi più esterni del legno vanno assottigliandosi ed a poco a poco si esauriscono; gli altri si isolano e si spostano e vanno a prolungarsi nella parte interna degli xilemi dei fasci cotiledonari e caulinari. In ogni cotiledone entrano tre fasci: uno mediano corrispondente ad uno dei fasci xilemici radicali, due laterali provenienti dai fasci costituitisi sopra gli elementi più interni di questi. [2]

---

[1] H. C. Schellenberg, *Zur Entwickelungsgeschichte des Stammes von* Aristolochia sipho *L'Hérit.*, in *Bot. Unters. S. Schwendener dargebracht.* Berlin, 1899.

[2] Il passaggio dalla radice al fusto in questa pianta si avvicina al tipo da me descritto nella *Flaveria repanda* (*Contributo allo studio del passaggio dalla radice al fusto*, in *Atti dell'Istituto Botanico della Università di Pavia*, Ser. II, Vol. VI, 1898).

Per l'accrescimento secondario la radice di questa pianta viene ad assumere una struttura simile al fusto: vi si costituiscono quattro fasci libro-legnosi separati tra loro da grossi raggi midollari.

Fusto. — Il fusto delle *Aristolochia* è coperto da un'epidermide a parete esterna grossa e con cuticola ben definita (*Ar. Clematitis, gigas*, ecc.), o incuneantesi nelle pareti laterali delle cellule stesse (*Ar. trilobata, Sipho, labiosa*, ecc.). Nelle specie nelle quali (*Ar. Clematitis*) il fusto è solcato longitudinalmente, in corrispondenza alle costole, che sono di fronte ad altrettanti cordoni di collenchima, l'epidermide è più robusta, liscia esternamente e senza stomi; in corrispondenza ai solchi invece le cellule epidermiche contengono clorofilla, sono un po' rigonfie verso l'esterno e si hanno da 10 a 20 stomi per ogni millimetro di lunghezza di un solco. Sono stomi con due cellule annesse sporgenti, con camera pneumatica piccola e cellule stomatiche ricchissime di amido.

In altre specie (*Ar. labiosa, Sipho, arborescens, gigas*, ecc.) gli stomi sono rarissimi.

Nel fusto delle *Ar. labiosa e gigas*, molte cellule epidermiche si trasformano in glandole: si allungano ed allargano verso l'interno, mentre esternamente si restringono e si lasciano sopravvanzare dalle cellule vicine (Tav. XIII, fig. 1-4 che però si riferiscono alle foglie). Quando sono giovani, tali cellule sono ben distinte, oltrechè per le dimensioni, anche per l'abbondanza del loro contenuto; in ultimo contengono una grossa goccia d'olio (?) biancastro, insolubile nell'acqua, solubile nell'alcool. — Quando è giovanissima (negli internodî ancora nella gemma o appena usciti da essa), l'epidermide del fusto porta anche dei peli glandolari, pluricellulari, i quali però ben presto cadono. Solo nell'*Ar. arborea* i rami rimangono per un certo tempo coperti di peli semplici, pluricellulari, nodosi, terminati in punta e ripieni di una sostanza granulosa che si colora in giallo con l'iodio.

Nelle specie erbacee l'epidermide è permanente (*Ar. Clematitis*): solo alla base del fusto si formano sotto di essa uno o due strati di sughero, onde il fusto da verde diventa grigiastro. Nelle specie legnose l'epidermide persiste talvolta per oltre un anno ed il sughero compare irregolarmente prima in forma di grosse pustole o lenticelle lineari, sporgenti, tra le quali l'epidermide permane ancora molto tempo finchè le prime si allargano sì che tutto il fusto ne resta ricoperto. In ogni caso, il sughero, come ha osservato anche Solereder, [1] origina dalle cellule sottoepidermiche.

---

[1] H. Solereder, *Beitr. z. vergl. Anat. der Arist.* ecc., pag. 475.

Nell'*Asarum europaeum* l'epidermide del fusto è grossa, colla cuticola zigrinata e striata longitudinalmente (Tav. XIII, fig. 5 e 6). Non forma stomi e nel primo anno produce peli simili a quelli dell'*Ar. arborea*, che poi cadono nel secondo anno. Molte delle sue cellule, non distinte per forma dalle altre, contengono una grossa goccia d'olio che diventa di colore giallo-ranciato col cloroioduro di zinco: tali cellule ricordano le glandole descritte sopra nel fusto dell'*Ar. gigas*. Le altre cellule epidermiche contengono clorofilla ed amido.

L'epidermide del fusto di questa pianta è persistente; normalmente infatti non si forma sughero, però (fig. 5 sopracitata) l'epidermide può staccarsi dal collenchima sottostante, i cui strati esterni sono alla loro volta sfaldabili (poichè hanno meati intercellulari molto estesi in senso tangenziale). Si forma un po' di sughero soltanto in corrispondenza all'inserzione delle numerose radici avventizie, o dove il fusto poggia contro qualche corpo solido o viene leso: in questo caso esso origina non dalle cellule sottoepidermiche, ma da uno strato profondo del collenchima o del parenchima corticale. [1]

La corteccia non è gran che differenziata. Solo nelle specie a fusto solcato (*Ar. Clematitis*) si distinguono in corrispondenza alle costole dei cordoni di collenchima con pochi vani intercellulari e poca clorofilla; in corrispondenza ai solchi ed agli stomi si ha invece un parenchima molto clorofillifero ed aerato, composto di cellule rotondeggianti in sezione trasversale ed un po' allungate in sezione longitudinale. [2] Questo clorenchima si estende anche sotto i cordoni di collenchima che si confondono gradatamente con esso, ed arriva fino in contatto colla guaina amilifera che, piena d'amido nei fusti giovani, ne è quasi sprovvista in quelli vecchi. — Nelle specie a fusto cilindrico e liscio la differenziazione del tessuto corticale è ancora minore. Gli strati sottoepidermici costituiscono un collenchima più o meno robusto (in certe specie ridotto ad uno o pochi strati, e sfaldabile nell'*Asarum europaeum*), il quale verso l'interno passa gradamente in un parenchima spugnoso e cloro-

---

[1] Il Solereder (*Beitr. z. verg. Anat.* ecc., pag. 475) dice che nelle *Aristolochia* il sughero si forma per regola nello strato più esterno della corteccia, però il fatto che nell'*Asarum* esso si sviluppa da uno strato più profondo non ha grande importanza perchè anche Douliot (*Recherches sur le périderme*, in *Ann. des Sc. Nat.*, *Botanique*, Ser. VII, Vol. X) osservò che la posizione del periderma in certi gruppi può variare anche da specie a specie in uno stesso genere.

[2] L'allungamento raggiunge però solo 2-3 volte il diametro ed è minore che quello delle cellule del collenchima e del midollo, onde resta esclusa l'ipotesi di Haberlandt che l'allungamento delle cellule clorofillifere sia in relazione colla loro funzione assimilatrice del carbonio.

fillifero. Solo in corrispondenza agli stomi questo clorenchima spugnoso arriva fin contro l'epidermide (*Ar. labiosa, gigas*, ecc.). Nell'*Ar. Sipho* le cellule degli strati mediani della corteccia si allungano radialmente in modo irregolare, sì che la corteccia dei rami adulti appare differenziata in uno strato esterno di collenchima, uno mediano di grosse cellule povere di clorofilla (simile quasi ad un tessuto acquifero), ed uno interno clorofillifero (Tav. XIII, fig. 7).

In generale le cellule della corteccia contengono molto amido: rinvenni druse di ossalato di calcio nella corteccia di *Ar. Sipho* e parecchie cellule oleose in quella di *Asarum* ed *Ar. labiosa, arborescens*, ecc.

All'interno della corteccia v'ha il cilindro centrale limitato verso l'esterno da un vero periciclo, differenziato in una zona meccanica di cellule a membrana ispessita e lignificata, piccole verso l'esterno e contro la guaina amilacea, più grandi verso l'interno (Tav. XIII, fig. 7, *p*). Costituisce un tubo continuo, interrotto solamente ai nodi in corrispondenza ai quali manda una piccola e breve tubolatura ad accompagnare i fasci che vanno nelle foglie: in corrispondenza a tali tratti lo sclerenchima è più sottile e le sue cellule hanno pareti meno robuste; in compenso però aumenta lo spessore del parenchima corticale. — Lo Schellenberg, [1] contrariamente a Tschirch che ritiene questa formazione come organo di protezione del libro, pensa invece che essa sia un organo meccanico proprio del fusto (per la torsione e la trazione) il quale in principio è abbandonato a sè, ed osserva che essa si sviluppa prima del libro e del legno e dura intiera tanto più a lungo quanto più dura la volubilità dei rami. Io ho invece osservato in diversi casi che nell'*Ar. Clematitis* l'anello meccanico in discorso appariva ben distinto (e cioè colle pareti un po' ispessite, poichè le cellule che devono dar luogo ad esso si distinguono già nella gemma, sotto la guaina amilacea, e sono più piccole delle altre e molto piene di plasma), in sezioni fatte a metà internodio, solamente nel 4.° o 5.° internodio sotto la gemma, mentre il collenchima corticale si mostrava già ben differenziato nel 2.° internodio. I vasi del legno cominciavano a distinguersi pure nel 2.° internodio e spesso si trovavano anche nel primo e già entro la gemma.

Nell'*Ar. labiosa*, che è arrampicante ed i cui rami restano per molto tempo sottili e flessibili colle foglie piccole e gli internodî molto lunghi, benchè il tessuto che darà l'anello sclerenchimatoso sia già differenziato e distinto nei più giovani internodî, le sue membrane non ispessiscono

[1] H. C. Schellenberg, loc. cit.

che più tardi e cioè nel 6.° o 7.° internodio sotto la gemma, dove il fusto comincia ad aggrovigliarsi, mentre il collenchima e la cuticola sono già ben sviluppati negli internodî soprastanti.

Nell'*Ar. arborescens* invece, che non è arrampicante e contiene poco parenchima corticale, benchè lo sclerenchima raggiunga il suo completo sviluppo solo nel 4.° o 5.° internodio sotto la gemma, pure le sue pareti cominciano ad ingrossarsi già negli internodî soprastanti. Si deve dunque credere che, contrariamente allo Schellenberg, questo organo meccanico serva a rinforzare il fusto adulto forse in luogo di un grosso corpo legnoso; mentre quando il fusto è giovane ed ancora volubile, la funzione meccanica è affidata al collenchima o alla grossa parete esterna dell'epidermide. E si capisce del resto che l'anello in discorso, essendo lignificato, non potrebbe servire che agli organi i quali hanno terminato il loro allungamento.

Nell'*Asarum europaeum*, che ha fusto accorciato, l'anello sclerenchimatoso è ridotto a pochi strati di cellule colla membrana appena più grossa delle altre e con contenuto che si colora in giallo col iodio, mentre le altre cellule sono piene di amido (Tav. XIII, fig. 8).

Come è noto, la caratteristica principale del cilindro centrale delle Aristolochiacee è di avere raggi midollari primarî persistenti anche nelle formazioni secondarie così che i fasci libro-legnosi restano sempre distinti l'uno dall'altro. Il percorso longitudinale di tali fasci fu già descritto, per l'*Aristolochia Clematitis,* dal Nägeli [1] ed è notevole che esso rimane, salvo piccole modificazioni, dello stesso tipo per quanto varî la disposizione esterna e l'aspetto degli organi vegetativi delle piante. [2]

Nella specie da lui studiata il Nägeli osservò che il fusto è percorso, negli internodî, da undici fasci (Tav. XIII, fig. 9): due di essi (*a*) vanno a formare la nervatura mediana della foglia soprastante; due (*b*, *c*) si piegheranno verso i primi per uscire a formare le nervature laterali della stessa foglia; due (*d*, *e*) entreranno ad innervare i bottoni fiorali ascellari; [3] due (*h*, *g*) andranno a sostituire, nell'internodio supe-

---

[1] Veggasi: De Bary, *Vergleichende Anatomie.* Leipzig, 1877, pag. 249.

[2] È infatti strano che mentre gli apparati vegetativi p. es. di un'*Aristolochia* e di un *Asarum* si presentano tanto diversi tra loro, la distribuzione dei fasci libro-legnosi sia tanto somigliante. Ciò è contrario a quanto in generale ha osservato il Lignier (*De l'influence que la symétrie de la tige exerce sur la distribution et les contacts de ses faisceaux libéro-ligneux*, in *Bull. d. la Soc. de Normandie*, IV Sér., Volume II).

[3] Nell'*Aristolochia Clematitis* all'ascella di ogni foglia si trovano parecchi bottoni fiorali, però si devono ritenere come derivati per ramificazione da un'unica gemma ascellare. In una sezione longitudinale di una gemma apicale di fusto di questa

riore (Tav. XIII, fig. 10), i fasci *b* e *c*, destinati alle nervature laterali della seconda foglia sovrapposta (si tratta di una pianta a foglie opposte-alterne), ed i tre fasci *i'*, *k'*, *f'* destinati a non dividersi che nel secondo internodio soprastante per riprodurre la stessa disposizione qui osservata; e finalmente tre fasci (*f*, *k*, *i*) che passando all'internodio superiore si biforcheranno per dare i sei fasci *a'*, *a'*, *d'*, *e'*, *g'*, *h'* destinati alla foglia e bottone superiori.

Nell'*Ar. trilobata* (Tav. XIV, fig. 5 e 6) il percorso dei fasci è appena più semplice, poichè ogni internodio è percorso da soli sette fasci, essendo i gruppi *h d*, *g e*, *f k i* fusi rispettivamente in un solo grosso fascio. I due fasci *a* sono ancora destinati alla nervatura mediana della foglia ed i due *b*, *c* alle nervature laterali: nella parte superiore dell'internodio, sotto alla foglia, i fasci grossi si sdoppiano e triplicano sì da dare quasi la disposizione dell'*Ar. Clematitis*. All'ascella delle foglie vi è un solo bottone fiorale che riceve i due fasci sottostanti allargati ad arco (e che tosto nel peduncolo fiorale si dividono prima in sei e poi in un numero maggiore di fasci più piccoli).

Nell'*Ar. caudata* ogni internodio è invece percorso da otto fasci perchè uno dei fasci *a* forma una piccola ramificazione che nelle altre specie e nell'altro fascio si stacca soltanto entro il picciuolo fogliare.

Nell'*Ar. arborescens*, forse perchè gli internodi sono molto corti, i fasci restano sempre suddivisi, così che alla base di ogni internodio se ne contano 20-22, disposti quasi in cerchio, i quali sotto le foglie diventano ancor più numerosi e si dispongono, nella sezione trasversale del fusto, a triangolo (Tav. XIV, fig. 7 e 8) i cui vertici sono occupati dai fasci *a*, *b*, *c* destinati a formare le nervature mediana e laterale della foglia.

Nell'*Asarum europaeum* il fusto è quasi costituito da un simpodio poichè ogni anno se ne sviluppa un rametto formato da tre a quattro internodî brevissimi e portanti una semplice brattea, cui ne segue uno lungo con una foglia vegetativa, poi uno ancor breve pure con una foglia

---

pianta si vede infatti che (tav. XIII, fig. 14) all'ascella delle foglie si forma un mammellone unico sul quale in seguito se ne differenziano diversi. Anche in una serie di sezioni di un fusto in corrispondenza all'inserzione di una foglia, si vede che i fasci che vanno ai diversi bottoni fiorali provengono tutti da un unico cerchio di fasci (tav. XIII, fig. 11), interposto tra i fasci che vanno alla foglia (quelli a destra della figura sopracitata) e quelli dell'internodio superiore (a sinistra), per successivi spostamenti e raggruppamenti (tav. XIII, fig. 12 e 13).

Nelle altre specie del genere troviamo del resto una sola gemma all'ascella di ogni foglia ed in questa gemma i fasci entrano nello stesso modo che si vede nell'*Ar. Clematitis* alla fig. 11 (lo si rileva dalle figure 1-4, tav. XIV, per l'*Ar. labiosa*).

vegetativa (la quale appare così opposta alla prima) e terminato in un unico fiore. All'ascella della foglia vegetativa superiore si sviluppa poi la gemma che prolungherà il ramo nel periodo successivo di vegetazione (Tav. XIV, fig. 9 e 14). Talvolta si sviluppano anche la gemma ascellare della foglia inferiore o quella delle scaglie sottostanti, ed allora il fusto appare biforcato o ramificato. Alla base di ogni ramo dell'anno i fasci sono disposti come nelle *Aristolochia* e si comportano nello stesso modo per andare ad innervare le scaglie inferiori (Tav. XIV, fig. 10); superiormente a queste (fig. 11-13) si nota una zona circolare di piccoli fasci, destinati parte al peduncolo fiorale e parte alle due gemme ascellari, al di fuori della quale spiccano quattro grossi gruppi di fasci: due (*a, f*) composti ognuno di un paio destinato alla nervatura mediana della foglia soprastante, e due (*b b', c c'*) composti di due fasci riuniti e destinati alle nervature laterali delle stesse foglie. Di questi è la metà destra che va alla foglia sinistra e quella sinistra che va alla destra e quelli che vanno alla foglia inferiore si staccano un po' prima degli altri.

La struttura dei fasci non ha nulla di notevole e così pure quella del midollo. Nel midollo di *Asarum* sono disseminate le cellule oleifere esistenti anche nella corteccia, ma non si osservano cristalli. Nell'*Aristolochia Clematitis* si trovano druse di ossalato di calcio in molte delle cellule che circondano i fasci, ma non vi sono cellule cristallifere speciali.

Foglia. — La struttura delle foglie delle Aristolochiacee è stata molto studiata dal Solereder[1] e non presenta nulla che meriti speciale attenzione. Esse sono a struttura bilaterale, colla pagina inferiore munita di stomi in generale semplici. Tali stomi originano (*Ar. Clematitis* e *labiosa*) direttamente da una cellula epidermica; talora però la loro formazione è preceduta da un setto. Nell'*Asarum europaeum* (Tav. XIV, fig. 15 e Tav. XV, fig. 2) si hanno due specie di stomi con una origine diversa: alcuni sono grossi e si formano relativamente presto (quando la foglia è ancora nella gemma) direttamente da una cellula epidermica intorno alla quale le altre cellule assumono poi un'orientazione speciale;[2] altri sono piccoli e si sviluppano più tardi (quando

---

[1] H. Solereder, loc. cit.

[2] Talvolta anche per gli stomi di prima formazione la cellula iniziale si divide prima di trasformarsi in cellula madre dello stoma. La doppia formazione di stomi e un'origine multipla di questi organi in una stessa specie, furono già osservati dal Briosi (*Intorno alla anatomia delle foglie dell'* Eucalyptus globulus *Labil.*, in *Atti dell' Ist. Bot. di Pavia*, Ser. II, Vol. II) e dal Tognini (*Contribuzione allo studio della organogenia comparata degli stomi*, in *Atti*, ecc. Ser. II, Vol. IV).

cioè le foglie hanno già il diametro di un centimetro) preceduti prima dalla formazione di un setto nella cellula originaria.

Il percorso dei fasci libro-legnosi ha anche nelle foglie un'uniformità caratteristica, come si può rilevare dal confronto delle fig. 17-19 della tavola XIV. I fasci che, in numero vario da specie a specie, percorrono il picciuolo fogliare, alla base del lembo si riuniscono in tre gruppi che dànno la nervatura mediana e due grosse nervature laterali le quali tosto si ramificano in nervature minori. Le diramazioni più piccole formano delle maglie irregolari in cui terminano libere le ultime diramazioni. All'orlo fogliare si dirigono altre diramazioni libere che vanno a terminare contro un cordone di collenchima più o meno distinto, che ivi rinforza l'epidermide. Cordoni di collenchima più o meno ingrossato corrono anche in corrispondenza alle nervature maggiori sotto l'epidermide, la quale in alcune specie (*Asarum europaeum*, *Ar. labiosa*, ecc.) è ivi rinforzata da peli. Caratteristici sono a questo riguardo (Tav. XIV, fig. 16) i peli dell'*Ar. labiosa* e *tomentosa*, figurati anche dal Solereder.[1]

Le scaglie della porzione inferiore dei rami di *Asarum europaeum* hanno nessuno (le più basse), o pochissimi (le superiori) stomi semplici. Le espansioni fogliari che si osservano all'ascella delle foglie di molte specie e che, secondo il Luerssen,[2] rappresentano le prime foglie delle gemme ascellari, hanno esse pure struttura bilaterale (col palizzata ridotto ad un solo strato di cellule brevi ed imbutiformi), con stomi nella pagina inferiore.

Le specie che hanno glandole epidermiche nel fusto (*Ar. labiosa*, ecc.) ne hanno anche nelle foglie.

PARTE SECONDA.

Organi sessuali.

Ovario. — L'ovario infero dell'*Aristolochia Clematitis* è esagonale in sezione trasversale, con spigoli rotondeggianti e sporgenti (Tav. XII, fig. 5), ed è diviso in sei loggie coi sepimenti però non connati nel mezzo, così che può dirsi *ovario imperfettamente esaloculare*. Nella parte superiore dell'ovario i setti si ritirano e le loggie si restringono, così che la cavità ovarica passa gradatamente nel canale stilare, prima irre-

[1] H. Solereder, loc. cit.

[2] Chr. Luerssen, loc. cit.

golarmente esagonale, poi più o meno rotondeggiante. È appena dopo avvenuta l'impollinazione e quando gli ovuli cominciano a crescere per trasformarsi in semi, che i setti sono spinti l'uno contro l'altro nella parte assile dell'ovario e tendono a saldarsi.

Gli spigoli interni dei setti costituiscono le sei placente che portano ovuli da ambedue le parti; ogni loggia però contiene un numero indefinito di ovuli disposti l'uno sopra l'altro in una sola serie e dipendenti alternativamente dalla placenta di destra e da quella di sinistra, così che con sei placente bilaterali si hanno solamente sei serie di ovuli (Tav. XII, fig. 10).[1]

L'epidermide esterna che ricopre l'ovario è di cellule piccole, poligonali-quadrangolari in sezione tangenziale, con parete esterna leggermente ingrossata e con pochi stomi. L'epidermide interna, che tappezza le loggie ovariche, è sottile ed a pareti sottili. In una sezione trasversale dell'ovario essa appare formata di cellule rettangolari, un po' schiacciate nel senso tangenziale ed a superficie esterna piana in corrispondenza alle loggie ovariche, un po' sporgente a papilla in corrispondenza alle placente. Nella parte superiore dell'ovario tali sporgenze sono più pronunciate e si arriva gradatamente alle papille che tappezzano il canale stilare.

Il mesofillo della parete ovarica è un parenchima a pareti sottili, con pochi vani intercellulari e con cellule leggermente ispessite sotto l'epidermide esterna, più piccole e fitte sotto l'interna. Verso la parte inferiore dell'ovario, passando nel peduncolo fiorale, lo strato ingrossato esterno maggiormente si irrobustisce.

I fasci libro-legnosi che dal fusto entrano nel peduncolo fiorale sono in numero vario, da cinque a sette (Tav. XII, fig. 3 e 4); presto però essi si dispongono, in sezione trasversale, in esagono circoscritto dalla guaina amilacea e precisamente i sei di essi che sono più grossi occupano i vertici dell'esagono, mentre i più piccoli sono distribuiti lungo i lati. Per successive ramificazioni il numero dei fasci va via via crescendo fino a dodici e qualche volta più ancora, pur restando sempre

---

[1] Nell'*Asarum europaeum* invece, come sarà detto più avanti, in ogni loggia gli ovuli provenienti dalle due placente laterali restano in due serie distinte, così che si hanno complessivamente dodici serie di ovuli. Diverse volte ho trovato anche nell'*Aristolochia Clematitis* in una loggia due ovuli quasi allo stesso piano, dipendenti l'uno dalla placenta di destra, l'altro dalla sinistra (tav. XII, fig. 9), così da aversi due serie distinte in una sol loggia. All'apice dell'ovario del resto gli ovuli così spostati sono frequenti e ve ne ha anche qualcuno fuori delle loggie nella parte centrale dell'ovario, lasciata libera dai setti raccorciati.

distinti i sei fasci principali.[1] Nella parte superiore del peduncolo questi sei fasci si portano un po' verso l'esterno mentre al di fuori cominciano a disegnarsi le sporgenze esterne ad essi corrispondenti; altri sei si dirigono verso il centro e costituiscono i fasci delle placente (Tav. XII, fig. 5) e varie diramazioni minori corrono fra i primi ed i secondi. All'apice dell'ovario (Tav. XII, fig. 6-8) i sei fasci placentari vanno esaurendosi e terminano negli ultimi ovuli; i sei esterni invece, giunti al livello d'inserzione della corolla, seguono la strozzatura che separa l'ovario infero dalla parte superiore del fiore (corolla, androceo e stilo) e dopo un breve percorso orizzontale salgono ad innervare la colonna stilare dopo avere formato ognuno due rami, uno a destra e l'altro a sinistra (fig. 7), che unendosi a due a due costituiscono sei grossi cordoni alterni ai primi che vanno innervare la corolla. Prima di esaurirsi nei lobi stilari, ognuno dei sei fasci sopra accennati manda una larga diramazione verso lo stame ad esso corrispondente (fig. 8 e 2).

Dal percorso dei fasci si può dunque dedurre che nel fiore di questa specie, si hanno tre verticilli esameri, e cioè, uno esterno di petali, uno mediano di stami ed uno interno di carpelli: gli ultimi due sono sovrapposti tra loro ed alterni col primo. Tale è press'a poco la costituzione dell'ovario delle altre specie del genere, come si può vedere dalle figure 12, 17 e 15 (della tavola sopra citata) le quali si riferiscono all'*Ar. caudata;* solo eccezionalmente trovai qualche ovario composto di un numero diverso di carpelli (p. e. cinque, come nelle fig. 18-21 della stessa tavola), in tal caso però nello stilo, in seguito a ramificazione di qualche fascio, si ritornava in condizioni normali e cioè alla presenza di sei fasci e di sei lobi (fig. 21 sopra citata). È poi a notarsi che parecchie volte nello stilo di *Ar. caudata* mi venne dato trovare invece di sei fasci sette, di cui uno sopranumerario (Tav. XII, fig. 17, *s*) interposto a due dei normali in corrispondenza alla saldatura di due carpelli contigui. Questa cosa mi ha fatto pensare all'esistenza di un secondo verticillo di stami alterni cogli stami normali e coi carpelli, quale, come è detto più avanti, si osserva nei fiori di *Asarum.* Tale verticillo scomparso lascerebbe qualche volta traccia di sè con qualche fascio libro-legnoso entro il corpo stilare che, come anche nel caso sopra menzionato di un numero anormale di carpelli, pare l'organo più attaccato alla simmetria originaria del fiore.

[1] Tali ramificazioni avvengono a livelli diversamente variabili così che non si può fissare con precisione il numero dei fasci che si trovano in una sezione trasversale fatta nel peduncolo fiorale ad una determinata altezza. La figura 3 sopracitata si riattacca alla 13 della tavola XIII.

Nell'*Ar. labiosa* le costole esterne dell'ovario sono molto distinte ed i setti ovarici aderiscono nel mezzo. Distintissime sono pure le costole nell'ovario di *Ar caudata*, dove esse limitano solchi stretti e profondi, muniti di peli unicellulari (Tav. XII, fig. 15).

Lo stilo termina in sei lobi stimmatici più o meno divaricati tra loro e piegati esternamente a coprire gli stami corrispondenti coi quali sono connati (Tav. XII, fig. 1 e 2). Nell'*Ar. Clematitis* tali lobi sono distinti solo nella parte superiore del corpo stilare (Tav. XII, fig. 2 e 8), nell'*Ar. caudata* invece ed in altre specie essi sono divisi fin dalla base (Tav. XII, fig. 1 e 12) e si accartocciano esternamente sui margini quasi a proteggere lo stame sottostante. Tra i lobi stimmatici si apre il canale stilare sempre distinto e che fa comunicare direttamente la cavità ovarica coll'esterno.

Le papille che ricoprono lo stimma sono di forma varia. Nell'*Ar. Clematitis* solo la parte superiore ed esterna dei lobi stimmatici è coperta da papille brevi; nell'*Ar. caudata* oltre le brevi papille della superficie dei lobi, troviamo ai margini di questi, papille lunghe a guisa di peli (fig. 12-14).

Nell'*Asarum europaeum*, pur avendosi lo stesso tipo di struttura, si nota qualche differenza dovuta al fatto che l'ovario è breve e largo, il peduncolo fiorale è lungo ed il fiore ha un perianzio trimero. Il peduncolo fiorale riceve alla base un piccolo numero di fasci libro-legnosi, che ben tosto si suddividono fino a dare dodici fasci, dei quali sei si portano verso l'asse dell'organo e sei si dispongono all'esterno in corrispondenza alle costole dell'ovario: i primi vanno alle sei placente, le quali alla base dell'ovario sono connate tra loro mentre superiormente si staccano dando anche qui un ovario imperfettamente esaloculare. I sei fasci esterni ben presto si ramificano e ne derivano parecchi fasci distribuiti irregolarmente alcuni lungo i sepimenti, altri nella parete ovarica. In questa si vedono per tal modo, ad un certo livello, due giri di fasci (Tav. XII, fig. 22): alcuni grossi in corrispondenza alle costole, ed altri più piccoli e più internamente di fronte alle loggie ed ai setti ovarici. Di fronte ad ognuno di questi di solito si hanno due fasci, come pure due sono i fasci che percorrono ogni placenta.

Così l'ovario risulta formato dall'accartocciamento e saldatura di sei carpelli che mantengono il loro sistema vascolare distinto, intorno ai quali sta, pure distinto, il sistema vascolare dei sepali. Più in alto (fig. 23), quando i sepali si staccano, mentre i fasci placentari e quelli dei setti vanno esaurendosi, i due fasci che si trovano al dorso delle loggie mandano ognuno un ramo a costituire la nervatura di uno dei sei stami che sono sovrapposti ai carpelli. Un verticillo più interno di

stami si stacca subito dopo (fig. 24) ed è alterno coi carpelli. — Più in alto ancora (fig. 25) i dodici fasci rimasti vanno ad esaurirsi ognuno in uno dei dodici lobi stimmatici.[1]

La struttura della parete ovarica non presenta nulla di anormale. L'epidermide esterna forma pochi stomi e molti peli semplici pluricellulari; l'interna dà luogo, in corrispondenza alle placente, a grosse papille. Il mesofillo, fitto e piuttosto robusto sotto l'epidermide esterna, diventa spugnoso internamente, e nei setti ovarici assume quasi l'aspetto di un pseudoparenchima fungoso.

Gli ovuli sono disposti in due serie per ogni loggia, così che se ne hanno complessivamente dodici serie.

Ovuli. — Gli ovuli sono anatropi ed occupano completamente l'interno della loggia ovarica, colla parete della quale vengono in contatto. Sono orizzontali, ma il loro funicolo si piega verso il basso (Tav. XII, fig. 10 e 22), ed il micropilo si spinge sotto l'inserzione del funicolo stesso. I tegumenti sono due e l'interno sopravanza un po' l'esterno, così che si può dire che il canale micropilare (assai lungo nell'*Ar. labiosa*) sia formato unicamente dalle labbra del primo che sporgono molto in fuori. Ambedue i tegumenti sono costituiti da tre strati di cellule, salvo le labbra del tegumento esterno le quali appaiono molto ingrossate sia per l'allungamento radiale, che per la segmentazione delle cellule che lo compongono. Il tegumento esterno va ingrossando gradatamente verso la base della nocella, ove maggiore diventa il numero degli strati di cellule che lo compongono. Il sistema fascicolare è assai ridotto: un semplice cordone procambiale (soltanto alla base del funicolo si trova differenziata qualche trachea) percorre il funicolo ed il rafe e termina, senza ramificarsi, alla calaza.

Nell'*Asarum europaeum* il rafe è accompagnato (Tav. XV, fig. 3) da una serie di grosse cellule sporgenti, ricoperte da epidermide, che poi diventano tannifere e schiacciate.

La differenziazione degli ovuli è relativamente tarda. In un bottone fiorale di *Aristolochia Clematitis* la cui corolla sia già lunga 5 mill. gli ovuli sono ancora allo stato di mammellone indifferenziato; il tegumento interno e, subito dopo, l'esterno cominciano ad apparire quando la corolla ha raggiunto la lunghezza di 8 mill.; in seguito il funicolo si piega

[1] I lobi stimmatici sono dodici perchè all'apice ognuno dei sei carpelli si biforca. In un caso ho notato che nello stilo i lobi erano quattordici, ma non ho potuto verificare se provenissero da sette carpelli o da suddivisione di uno dei sei normali. Ogni lobo stimmatico ha al margine interno, in contatto col lobo proveniente dallo stesso carpello, un ciuffo di peli-papille articolati (tav. XII, fig. 25 e 28).

in basso e gli ovuli completi si trovano solo nei fiori di grandezza normale a corolla ancor chiusa.

Corolla e stami. — La struttura di questi organi fiorali non presenta nulla che meriti speciale attenzione e che diversifichi gran che da quella degli organi simili delle Dicotiledoni. Anche lo sviluppo dell'antera e del polline segue le stesse leggi generali a queste piante.

Ricordo solo i peli glandolari del tubo della corolla di *Aristolochia* (Tav. XV, fig. 4 e 5) sostenuti da un peduncolo unicellulare e formati da una serie cilindrica di cellule più grosse, con protoplasma e nucleo e con reazione tannica. Tali peli sono diretti verso il basso e quando la corolla comincia ad avvizzire, essi pure si raggrinzano per raggrinzimento di tutte le loro cellule (la apicale è l'ultima) il cui contenuto diventa rosso ed accentua le sue proprietà tanniche.

Il ventre della corolla di certe altre specie è poi tappezzato di papille tra le quali sorgono (Tav. XV, fig. 1) lunghissimi peli semplici, pluricellulari, assai delicati e variamente intrecciati fra di loro.

Le pareti delle antere constano (Tav. XII, fig. 16) di un'epidermide, dello strato così detto del Purkinje, di uno o due strati di parenchima e di un epitelio interno. Notevole che le antere dell'*Ar. labiosa* portano peli (figura sopracitata) simili a quelli delle foglie della stessa pianta (Tav. XIV, fig. 16).

Notevole altresì, è la somiglianza degli stami delle *Aristolochia* (Tav. XII, fig. 2 e 13) e quelli di *Asarum* (stessa tavola, fig. 26 e 27).

Ricordo anche finalmente, poichè non si accorda con quanto affermano il Mohl [1] ed il Solereder, [2] la struttura del polline. Questo nell'*Aristolochia Clematitis* (Tav. XII, fig. 11) è rotondo, a parete molto grossa e contenuto granuloso e spessissimo presenta dei pori chiusi da un coperchietto conico, non osservato dagli autori precedenti, i quali anzi asserirono che il polline delle Aristolochiacee non presenta mai nè fessure, nè pori.

Formazione del frutto. — Se si esamina un frutto immaturo di *Aristolochia Clematitis*, della forma di un piccolo fico, lungo, compreso il peduncolo, due centimetri e largo altrettanto nella sua parte superiore più grossa, vi si notano ancora esternamente le sei linee sporgenti che corrispondono alle costole dell'ovario. Facendone una sezione trasversale, si vede che non tutte le loggie ovariche vi hanno assunto eguale sviluppo: alla base del frutto, dove gli ovuli si sono poco ingros-

---

[1] H. Mohl, *Sur la structure et la forme des graines de Pollen*, in *Ann. d. Sc. Nat., Botanique*, Ser. II, Vol. III.

[2] H. Solereder, *Beiträge z. vergl.*, ecc.

sati, esse si presentano ancora tutte sei egualmente distinte; più sopra però qualcuna di esse si ingrandisce più delle altre, qualcuna comincia ad essere schiacciata e talora non se ne distinguono più che tre o quattro (Tav. XV, fig. 6 e 7).

Anche gli ovuli hanno aumentato di volume e si sono appiattiti in senso trasversale all'asse longitudinale del frutto. In questo stadio essi mostrano chiaramente il funicolo ed il rafe sulla faccia superiore, mentre il sacco embrionale si allarga contro la faccia inferiore. Il tegumento esterno cresce, al micropilo, oltre l'interno e lo ricopre. Non tutti gli ovuli si trasformano però in semi: molti abortiscono e sono tosto schiacciati sotto la pressione di quelli che ingrossano; moltissimi si appiattiscono soltanto in seguito ad un grande allargamento del rafe e del tegumento esterno (possono ridursi a piastre triangolari di oltre un centimetro di lato con due o tre millimetri di spessore), mentre il sacco embrionale abortisce. Quelli che diventano semi, si ingrandiscono arrotondando irregolarmente la loro superficie sì da adattarsi tra gli altri organi schiacciati e le pareti ovariche. Il rafe specialmente acquista uno spessore rilevante, così che la maggior parte del seme maturo risulta composta dal rafe e dal tegumento esterno molto ingrossati: il sacco embrionale è più o meno grosso, circondato da un tegumento rosso e ripieno di un endosperma oleoso; inferiormente ha contorno irregolare, onde in certe sezioni appare come pluriloculare e si estende anche, a guisa di rene (in sezione trasversale, Tav. XV, fig. 10), sui fianchi del fascio rafeale. L'embrione in questo stadio è ancora piccolo ed indifferenziato: è costituito da una semplice sfera di cellule immersa nell'endosperma.

Nell'ovario di *Asarum europaeum* che si trasforma in frutto le sei loggie rimangono invece sempre distinte; però soltanto quattro o sei ovuli per loggia si trasformano in semi, gli altri sono tosto o tardi schiacciati.

Semi. — I semi dell'*Aristolochia Clematitis* sono appiattiti, triangolari con circa un centimetro di lato e tre a quattro millimetri di spessore, qualche volta rigonfiati su una faccia e quasi tetraedrici. La parte che rappresentava il sacco embrionale si allarga sopra una faccia (che è l'inferiore quando il seme è a posto nel frutto) e si distingue pel suo colore rosso-scuro. Ha forma triangolare-irregolare ed è piegata verso l'alto adattandosi sugli orli del rafe (Tav. XV, fig. 10): contiene un endosperma oleoso e con sostanze proteiche, in mezzo al quale si trova un embrione piccolo coi cotiledoni appena differenziati (Tav. XV, fig. 8). La parte più grossa del seme è però costituita dal rafe, che ha il colore del sughero, è molle, leggiero e costituito da cellule poliedriche-

rotondeggianti, con pochi vani intercellulari, piene d'aria e colla membrana suberificata e munita di listelli speciali di ispessimento (Tav. XV, fig. 11). La differenziazione dei tegumenti seminali è assai semplice: del tegumento interno dell'ovulo è rimasto lo strato esterno molto ispessito (è quello che costituisce lo strato rosso-scuro che limita, come si è detto sopra, l'endosperma), mentre gli interni sono quasi schiacciati e separati dall'endosperma mediante gli avanzi della nocella essa pure completamente schiacciata; della secondina lo strato più interno ha ingrossato in modo considerevole la sua parete esterna che viene così a rinforzare lo strato meccanico precedente, le altre cellule si sono differenziate come quelle del rafe.

Nell'*Aristolochia rotunda* (materiale degli Orti Botanici di Pisa e Pavia) i semi sono di forma appiattita, triangolare, con circa 5 mill. di lato e sono formati quasi unicamente dall'antico sacco embrionale (ricoperto dalla primina di colore rosso-nerastro), talora ripiegato sul dorso sì da coprire il rafe. Questo è ridotto ad un avanzo di tessuto più o meno sfibrillato (Tav. XVI, fig. 4) e sollevato ai margini ove si stacca dal resto dei tegumenti. La secondina si stacca dalla faccia ventrale dell'ovulo e non ne resta che l'epidermide interna ispessita e qua e là qualche traccia dello strato mediano. Le altre parti hanno press'a poco la struttura che mostrano nella specie precedente.

Nell'*Aristolochia fimbriata* (materiale dell'Orto Botanico di Siena) i semi sono ancor più piccoli e col rafe quasi ridotto ad un solo cordone circumfasciculare così che i loro tegumenti sono ridotti alla primina alla quale aderisce la membrana molto ispessita dell'epidermide interna della secondina; solo qua e là (Tav. XVI, fig. 1), specialmente sui margini, si trovano ancora dei frammenti della secondina stessa. Le cellule del rafe e, dove esistono ancora, quella della secondina non sono reticolate ma punteggiate e quelle dell'epidermide interna contengono grossi cristalli di ossalato di calcio.

Anche la membrana dello strato interno della primina è molto ispessita.

Nell'*Aristolochia Sipho* (materiale proveniente dall'Orto Botanico di Ferrara) i tegumenti del seme, come nella specie precedente, sono formati dalla primina e dalla membrana ispessita dell'epidermide interna della secondina; solo raramente si trovano ancora avanzi del tessuto interno di quest'ultima. In ognuna delle cellule dell'epidermide interna si trova un grosso cristallo di ossalato di calcio. [1] Il rafe si è staccato

[1] Di questi cristalli, che si trovano in parecchie altre specie ed anche nell'*Asarum*, parla oltre il Solereder, anche il Kohl che li cita come esempio di formazione di ossalato di calcio in vicinanza a masse di cellulosa (*Anatomisch-physiologische Untersuchungen der Kalksalze und Kieselsäure in der Pflanze*. Marburg, 1889).

senza lasciare alcun resto onde dalla sua parte la superficie del seme (coperta unicamente dalla primina) è liscia e lucente. Rimangono soltanto, aderenti alla calaza e come residuo del rafe e della secondina, brandelli di membrane sottilissime e trasparenti (come organi di volo) formati da cellule lunghe e reticolate (Tav. XVI, fig. 8). Si trovano poi, frammisti ai semi buoni, dei semi abortiti formati solamente dal rafe e da tessuto sugheroso della secondina, con semplici traccie della parte interna.

Nell'*Aristolochia altissima* (materiale del giardino della Mortola) i semi sono accartocciati sui margini verso la faccia rafeale. Del tegumento esterno restano solo l'epidermide interna (colla parete molto grossa) ed alcune cellule schiacciate; la superficie del seme è dunque liscia. Le cellule del rafe sono punteggiate, con punteggiature quasi a fessura; quelle dello strato esterno della primina sono allungate in senso parallelo all'asse longitudinale del seme, quelle dello strato interno lo sono trasversalmente (Tav. XV, fig. 16).

Nell'*Aristolochia pistolochia* (materiale del giardino della Mortola) i semi sono piccoli, nerissimi, accartocciati; hanno una struttura quasi come nella specie precedente, con superficie meno liscia. Le cellule del rafe sono reticolate.

Nell'*Aristolochia elegans* (materiale dell'Orto Botanico di Berna) i semi sono molto piatti, col tegumento esterno staccabile e schiacciato sui lati ed alla calaza a guisa di ali (Tav. XV, fig. 12). Il rafe è ridotto e visibile solo come una linea. La struttura è come nella specie precedente e le cellule dell'ala hanno punteggiatura a fessura.

Nell'*Aristolochia Kampferi* (materiale dell'Orto Botanico di Lione) i semi sono triangolari, coi margini accartocciati sul rafe e con calaza sporgente a triangolo. Il rafe è ridotto ad una semplice colonna dorsale con cellule punteggiate, la secondina è rappresentata dalla sola sua membrana interna cui aderisce qua e là qualche cellula punteggiata (Tav. XV, fig. 14).

Nell'*Asarum europaeum* (materiale degli Orti Botanici di Ferrara e di Madrid) i semi sono piccoli, di colore nero-castagno, accartocciati da un lato, simili quasi per forma e dimensioni a quelli dell'*Arist. pistolochia.* Il rafe vi è ridotto a poche cellule schiacciate, alcune delle quali tannifere; la secondina persiste, ma è essa pure schiacciata (Tav. XVI, fig. 5) e la sua parte più grossa è la membrana interna giallognola e contenente un grosso cristallo per cellula. La primina è rappresentata da due strati di cellule rosse ed ispessite: quelle esterne allungate parallelamente all'asse longitudinale del seme, quelle interne trasversalmente (Tav. XVI, fig. 3). Un terzo strato più interno è di cellule schiac-

ciate ed a contenuto rossastro. Più internamente troviamo, come nelle *Aristolochia*, una grossa membrana ialina formata dagli avanzi della nocella più o meno schiacciata e poi l'albume e l'embrione.

Nell'*Asarum canadense* L. (materiale dell'Orto Botanico di Firenze) i semi sono press'a poco come nella specie precedente, però meno accartocciati, di colore più chiaro e cogli avanzi del rafe molto meglio distinti.

Germinazione. — All'umidità, le prime parti a gonfiare ed ingrossare sono quelle vicino al micropilo: ivi l'endosperma si ingrossa tanto (Tav. XVI, fig. 10) che agli orli del seme i tegumenti si rompono. Contemporaneamente anche l'embrione si ingrossa e si allunga (Tav. XVI, fig. 14) spingendo la radichetta fuori dalla rottura dei tegumenti, mentre i suoi cotiledoni si allungano nell'endosperma spostandone e schiacciandone le cellule alle spese delle quali l'embrione stesso si nutre. Nel senso della larghezza, i cotiledoni crescono e si spostano l'uno da una parte e l'altro dall'altra (Tav. XVI, fig. 11, 12 e 13), ognuno con forma asimmetrica ed arrivando col margine esterno a ripiegarsi (fig. 12 sopra citata) per seguire la piegatura degli orli del seme intorno al rafe, sì da digerire completamente. tra tutti e due, le varie parti dell'endosperma. — È a notarsi che questo spostamento dei cotiledoni non ha luogo sempre nello stesso senso: talora, come nelle figure sopra citate, è il cotiledone opposto al rafe che si sposta verso sinistra; in molti casi invece succede l'opposto così che si possono avere indifferentemente embrioni sinistrorsi o destrorsi.

Esaurito completamente l'endosperma, l'embrione coll'allungamento dei cotiledoni e dell'ipocotile si raddrizza per geotropismo e si libera dai tegumenti seminali oramai vuoti, e si ha così la nuova piantina che comincia a vivere di vita autonoma.

Dall'Istituto Botanico di Pavia. gennaio 1902.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

TAVOLA XII.

Fig. 1. Sez. long. schematica di fiore di *Aristolochia caudata.*
„ 2. Idem di *Ar. Clematitis.*
„ 3-8. Sez. trasv. schematiche di fiore della stessa specie a diversa altezza, per percorso dei fasci libro-legnosi. Le figure 3 e 4 si riferiscono al picciuolo.
„ 9. Sez. trasv. di una loggia ovarica della stessa specie, con disposizione anormale di ovuli.
„ 10. Idem di due loggie normali.
„ 11. Grani di polline della stessa specie. $^{545}/_1$.
„ 12. Sez. trasv. della parte superiore dello stilo di *Ar. caudata.*
„ 13. Sez. trasv. di un lobo stilare della stessa specie, collo stame connato. $^{18}/_1$.
„ 14. Peli-papille ai margini dei lobi stimmatici della stessa specie. $^{545}/_1$.
„ 15. Sez. trasv. schematica di ovario della stessa specie.
„ 16. Sez. trasv. di parete di antera di *Ar. labiosa.* $^{545}/_1$.
„ 17. Sez. trasv. schematica di stilo di *Ar. caudata*, con un fascio libro-legnoso (*s*) sopranumero.
„ 18-21. Sez. trasv. schematiche fatte a diversa altezza in un ovario della stessa specie composto di soli cinque carpelli.
„ 22-25. Sez. trasv. schematiche di fiore di *Asarum europaeum*, per percorso dei fasci.
„ 26. Stame della stessa specie in sez. long.
„ 27. Sez. trasv. dello stesso in corrispondenza alle antere.
„ 28. Peli-papille alle estremità dei lobi stilari della stessa specie. $^{135}/_1$.

TAVOLA XIII.

Fig. 1-3. Sviluppo delle glandole epidermiche nella pagina inferiore delle foglie di *Aristolochia labiosa.* $^{245}/_1$.
„ 4. Sez. trasv. di una di tali glandole nella pagina superiore delie foglie della stessa specie. $^{245}/_1$.
„ 5. Sez. trasv. di un ramo di *Asarum europaeum*, con epidermide o collenchini sfaldabili. $^{270}/_1$.
„ 6. Una cellula epidermica dello stesso vista di fronte. $^{270}/_1$.
„ 7. Sez. trasv. di corteccia in ramo di *Aristolochia Sipho*: *p*, periciclo. $^{135}/_1$.
„ 8. Sez. trasv. di cilindro centrale di un giovane fusto di *Asarum europaeum* in corrispondenza ad un fascio procambiale: *p*, periciclo. $^{270}/_1$.
„ 9. Sez. trasv. di fusto di *Aristolochia Clematitis* (dal De Bary).
„ 10. Idem in un internodio superiore al precedente.
„ 11-13. Passaggio dei fasci libro-legnosi dal fusto ai peduncoli fiorali ascellari nella stessa specie: *R*, ramo; *F*, foglia; *fi*, fiori ascellari (schematico).
„ 14. Sez. long. di una gemma apicale di fusto della stessa specie.

Tavola XIV.

Fig. 1-4. Sezioni trasv. schematiche di fusto di *Aristolochia labiosa* in corrispondenza ad un nodo. In serie per mostrare il percorso dei fasci libro-legnosi che vanno nel bottone ascellare (per le lettere veggasi il testo).

„ 5-6. Sez. trasv. schematiche di fusto di *Ar. trilobata* a metà e nella parte superiore di uno stesso internodio.

„ 7-8. Idem di *Ar. arborescens*.

„ 9. Rappresentazione schematica di un fusto di *Asarum europaeum* con zone di tre anni successivi.

„ 10-13. Sez. trasv. schematiche nella porzione di un anno in fusto della stessa specie. In serie per il percorso dei fasci libro-legnosi (per le lettere veggasi il testo).

„ 14. Sez. long. di apice fiorifero della stessa specie: *d*, foglia di destra; *s*, foglia di sinistra; *b*, bottone ascellare della prima; *r*, bottone ascellare della seconda, che prolungherà il ramo nel venturo anno; *f*, peduncolo fiorale (schematico).

„ 15. Epidermide di una giovane foglia della stessa specie, con doppia formazione di stomi. $^{270}/_{1}$.

„ 16. Sez. trasv. di foglia di *Ar. labiosa* con peli uncinati caratteristici. $^{545}/_{1}$.

„ 17. Nervature principali di foglia di *Ar. triloba*.

„ 18. Idem di *Ar. Clematitis*.

„ 19. Idem di *Asarum europaeum*.

Tavola XV.

Fig. 1. Papille e peli che tappezzano internamente il ventre della corolla di *Aristolochia triloba*. $^{135}/_{1}$.

„ 2. Epidermide della pagina inferiore di *Asarum europaeum* vista di fronte, con due specie di stomi. $^{545}/_{1}$.

„ 3. Sez. trasv. di ovulo della stessa specie in corrispondenza al rafe: *n*, nocella; *te*, tegumento esterno; *ti*, tegumento interno; *r*, rafe. $^{60}/_{1}$.

„ 4. Pelo in collo di corolla di *Aristolochia Clematitis*. $^{135}/_{1}$.

„ 5. Lo stesso avvizzito dopo l'impollinazione. $^{135}/_{1}$.

„ 6-7. Sez. trasv. schematiche alla base ed a metà di un frutto della stessa specie in via di sviluppo.

„ 8. Sez. long. mediana schematica di un seme della stessa specie.

„ 9. Idem di un seme abortito.

„ 10. Sez. trasversale di un seme completo, fatta all'altezza dei cotiledoni.

„ 11. Sez. trasversale dei tegumenti seminali della stessa specie: *te*, tegumento esterno; *ti*, interno; *end*, endosperma. $^{405}/_{1}$.

„ 12. Sez. trasv. schematica di seme di *Aristolochia elegans*.

„ 13. Idem di *Ar. fimbriata*.

„ 14. Idem di *Ar. Kampferi*.

„ 15. Sez. long. mediana schematica di seme della stessa specie.

„ 16. Sez. trasv. dei tegumenti seminali di *Ar. altissima* (le lettere come nella fig. 11). $^{405}/_{1}$.

Tavola XVI.

Fig. 1 Sez. trasv. di tegumenti seminali di *Aristolochia fimbriata*: *te*, tegumento esterno; *ti*, interno; *end*, endosperma. $^{405}/_{1}$.
„ 2. Idem di *Ar. Kampferi.* $^{405}/_{1}$.
„ 3. Idem di *Asarum europaeum.* $^{405}/_{1}$.
„ 4. Sez. trasv. di seme di *Ar. rotunda.*
„ 5. Sez. trasv. schematica di seme di *Asarum europaeum.*
„ 6. Sez. long. schematica mediana dello stesso seme.
„ 7. Sez. trasversale di tegumenti dell'ovulo della stessa specie: *tc*, tegumento esterno; *ti*, interno; *no*, nocella.
„ 8. Alcune cellule del tegumento esterno isolato del seme di *Ar. Sipho.* $^{135}/_{1}$.
„ 9. Parte superiore di sez. long. mediana schematica del seme di *Ar. altissima.* con embrione e sospensore.
„ 10-13. Sez. trasv. fatte a diversa altezza di un seme di *Ar. fimbriata* in via di germinazione.
„ 14. Sez. long. mediana schematica dello stesso seme.
„ 15. Sez. trasv. di tegumenti seminali di *Ar. Clematitis* in via di sviluppo. $^{270}/_{1}$.
„ 16. Figura schematica di porzione di nervatura di foglia di *Asarum europaeum.*

ISTITUTO BOTANICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PAVIA
E
LABORATORIO CRITTOGAMICO ITALIANO
DIRETTI
da GIOVANNI BRIOSI.

INTORNO ALLO SVILUPPO E AL POLIMORFISMO DI UN NUOVO MICROMICETE PARASSITA

MEMORIA

DI

RODOLFO FARNETI
Assistente al Laboratorio Crittogamico dell'Università di Pavia.

La *Salvia Horminum* L. che si coltiva su larga scala, perchè costituisce una pianta preziosa per le sue qualità ornamentali, va soggetta ad una malattia che ne compromette la coltura.

Sono circa quattro anni, che io vado attentamente studiando questa malattia, specialmente per seguire lo sviluppo del parassita che ne è la causa; il quale mi ha rivelato fenomeni di polimorfismo e di anomalie interessantissimi per la crittogamia e il parassitismo in generale.

La malattia si manifesta nelle piantagioni estive, fatte cioè per una seconda fioritura autunnale, e sembra che non si sviluppi in primavera.

Alla fine di luglio, od ai primi di agosto, quando le piante hanno già formato bei cespi e si trovano in perfetto rigoglio, si vedono ad un tratto diradare le foglie ed i rami, senza aver dato prima alcun segno di sofferenza.

È una specie di cancrena che attacca le foglie, i picciuoli, i germogli ed anche il caule, ed in breve tempo li riduce in una massa nera e putrida. Il male procede tanto rapido che si vede alle volte il picciuolo completamente imputridito prima che il lembo fogliare abbia avuto tempo di disseccare.

Quale è la causa e come si propaga questa grave malattia?

Generalmente nella pagina inferiore della foglia o nel picciuolo, prima che questi organi o la pianta abbiano dato segno alcuno di sofferenza o di alterazione qualsiasi, compaiono uno e più ciuffetti di muffa bianca.

A tutta prima si potrebbe essere indotti a credere che si trattasse di una peronospora, ma la muffa invece di diffondersi, si concentra e si eleva sempre più, in modo da formare dei cespugli emisferici. Contemporaneamente, nella pagina superiore si manifesta una macchia senza contorno nè limiti decisi, che va rapidamente estendendosi a tutto il lembo fogliare.

Questa macchia, quando è asciutta, sembra prodotta dal fuoco per il suo aspetto carbonizzato, e, se umida, si direbbe prodotta dall'acqua bollente, apparendo come lessata. In seguito, la foglia rammollita ricade penzolando sullo stelo e si squaglia o si decompone in una poltiglia nerastra, che porta l'infezione ad altri organi della pianta.

Il picciuolo, per la sua maggiore consistenza, resiste relativamente di più al completo sfacelo, e la muffa ha quivi il tempo di acquistare un maggiore svilnppo (Tav. XVII, fig. 4): si arruffa, prende un colore gialliccio e l'aspetto di un bioccolo di stoppa di circa un centimetro di diametro. Col tempo, la muffa perde il suo aspetto primitivo, forma una specie di feltro di colore cinnamomeo, che incrosta i detriti e gli organi morti e disseccati, tanto i filamenti miceliali sono strettamente intricati fra loro e compressi.

Bene spesso, dopo la distruzione del picciuolo, la cancrena passa alla guaina fogliare e di qui al ramo; il quale, nel punto attaccato, si decompone e resta mutilato.

La radice della pianta è sana; le foglie distrutte; i rami mutilati vengono sostituiti da nuove produzioni, che a lor volta possono essere distrutte dal male.

In questa lotta contro la morte, la pianta si esaurisce, e non dà fiori; ma se sopravvive fino alle prime brine, molte volte si salva e riesce a fiorire più o meno bene nella primavera veniente; arrestandosi col freddo il processo morboso.

Quando la pianta viene attaccata presso la base, muore in pochissimo tempo, perchè la cancrena penetrando fino al colletto, impedisce la formazione di nuovi germogli.

Durante i mesi di agosto e settembre, sono molti i cespi, anche voluminosi e vegeti, che si vedono improvvisamente avvizzire, e che, appena a toccarli, si distaccano, perchè distrutti dalla cancrena, rasente il suolo.

La muffa, che è causa immediata della cancrena della Salvia è costituita, come ho detto, da un micelio sterile; dico sterile poichè in tre anni di osservazione, e durante tutto il periodo dell'infezione, tanto sugli organi ancor vivi, come sopra quelli morti da tempo, non mi è mai riescito di trovare conidiofori.

A quale fungo appartiene questo micelio e come si propaga? Esiste una causa remota predisponente di questa malattia, o questo micelio appartiene ad un fungo parassita o saprofita che in altro stadio di sviluppo o sotto altra forma, vive e si propaga nella Salvia o sopra altra matrice; e del quale questa muffa non è che una forma vegetativa di sostituzione o di adattamento?

Per rispondere a questi quesiti sono ricorso all'osservazione diretta, allo studio del parassita, seguendone lo sviluppo, ed alle esperienze di riproduzione artificiale della malattia.

Dopo numerose osservazioni, posso affermare che nessuna lesione od apparente alterazione, esiste nelle foglie o negli altri organi della pianta, quando questi vengono attaccati dalla muffa. Sopra piante di un'aiuola, dove di già esisteva la malattia, ho prodotto artificialmente delle lesioni traumatiche e delle scottature con acqua bollente ed ho potuto constatare che le parti lese non erano i punti preferiti dal parassita; perchè quasi sempre avveniva la cicatrizzazione o la morte dei tessuti, senza che la muffa si manifestasse nelle ferite o nelle piaghe, nè nelle vicinanze delle medesime.

Lo stesso fatto ho potuto constatare sopra foglie o germogli staccati e sparsi, lasciati marcire sul terreno, anche delle stesse aiuole infette. Piante sane ed isolate a quaranta o cinquanta metri di distanza sono restate sempre immuni, comunque mutilate o lese. Ho potuto constatare ancora, sugli organi attaccati, che il progredire dell'alterazione e la putrefazione non favoriscono lo sviluppo della muffa, ma l'arrestano.

Quest'anno solamente, ho osservato che alcune giovani piantine, prima della comparsa della muffa in discorso e fino a tutto il mese di ottobre, vengono attaccate anche da una specie di Oidio.

L'Oidio sembra scomparire prima che la foglia dia alcun segno di sofferenza e che vi compaia la muffa dalla quale abbiamo parlato più sopra; fatto sta che non mi è riescito dimostrare, coll'osservazione diretta, alcuna concomitanza fra questi due fenomeni.

***

Facendo molta attenzione, si scorge in ambo le pagine del lembo fogliare della *Salvia Horminum*, una specie di tenuissimo pulviscolo

bianco, sparso, rado, che appena si distingue, anche per la peluria canescente che ricopre la foglia (Tav. XVII, fig. 2). È un Oidio, che come ho già fatto osservare, non sembra causa predisponente della cancrena della Salvia, e che non si trova in rapporti genetici colla muffa della quale più sopra ho parlato, come dimostrerò più avanti.

Il micelio dell' Oidio è superficiale, strisciante, ramificato, di diametro poco variabile, non mai varicoso, poco settato, ialino, a contenuto granuloso. Rassomiglia molto al micelio dell'*Oidium Tuckeri*, ma è grosso quasi il doppio, misurando da 7 ad 8 μ di diametro. I suoi conidiofori sono eretti, clavati, alti circa 200 μ, con cinque o sei articoli, i superiori dei quali si staccano man mano e costituiscono i conidi. Tanto i conidiofori come i conidii sono jalini e ripieni di un protoplasma molto granuloso. e tutti i segmenti, fin dove cominciano ad apparire i primi setti, si trovano pieni di grosse vacuole sferiche che vanno diminuendo di numero ed aumentando di diametro man mano che si avvicinano all'apice, dove misurano da 6 a 9 μ di diametro (Tav. XVII, fig. 2).

I conidii sono ellittici, rotondati alle estremità, col diametro trasversale generalmente poco più lungo della metà del diametro longitudinale, misurando da 35 $^1/_2 \times 21$ a 40×24 μ, e contengono cinque o sei grosse vacuole sferiche che occupano quasi interamente la cavità (Tav. XVII, fig. 3). Essiccando, i conidii si contraggono, non lasciano più scorgere le vacuole ed i loro poli si mostrano alquanto capitato-troncati per una leggera strozzatura al disotto dell'apice.

Questa specie appartiene alla sezione *Macrosporae typicae* del genere *Oidium*.

Alla stessa sezione appartiene l'*Oidium Verbenacae* Pass., trovato sopra la *Salvia Verbenaca* presso Parma dal compianto Prof. Passerini ed inserito nella *Mycotheca universalis* del Thümen al N. 789.

La specie del Passerini, essendo stata parimenti raccolta sopra una *Salvia*, ed avendo i conidii, secondo la diagnosi " *intus multi-guttulatis* „ ha fatto nascere in me il sospetto che si possa trattare di una forma molto affine se non della medesima cosa, malgrado che nella stessa diagnosi sia detto che i conidii sono " *arcuatis, apicibus aequalibus, angustatis* „.

Ho confrontato quindi gli esemplari autentici del Passerini ed ho trovato che essi hanno i conidii sensibilmente più piccoli di quelli dell' Oidio della *Salvia Horminum*, non misurando che 33 — 33 $^1/_2 \times$ 22 — 23 μ, e che sono alquanto ristretti, bruscamente troncati all'apice ed arcuati, e che invece di grosse bolle, contengono nell' interno delle granulazioni e delle minute bollicine.

Non so se nei conidii viventi e freschi si riscontrano questi caratteri, e tanto meno se la diagnosi riportata nella *Sylloge Fungorum* del Saccardo, vol. 4°, pag. 42, sia stata fatta sopra esemplari freschi, o sopra esemplari secchi; ma mi sembra ad ogni modo che non si possano assimilare le due forme.

L' *Oidium erysiphoides* Fr. è la specie che più si avvicina, per le dimensioni dei conidii, all'Oidio della *Salvia Horminum*, ma quest'ultima ha i conidiofori sensibilmente più lunghi e più grossi ed i conidii più ellittici. Mancano poi all'*Oidium erysiphoides* le grosse vacuole nell'interno dei conidii e negli articoli dei conidiofori; ed ha il micelio varicoso e più settato.

L' Oidio della *Salvia Horminum* si distingue poi facilmente dallo *Oidium Hyssopi* Erik. per la forma e le dimensioni dei conidii e per altri caratteri.

Gli *Oidium*, come ognuno sa, non sono che forme conidiche di funghi più evoluti appartenenti alle famiglie delle *Perisporiacee;* ritengo quindi che si debba provvisoriamente tener distinto l'Oidio della *Salvia Horminum* dalle altre specie del genere, fintanto che non sarà conosciuta la corrispondente forma ascofora; tanto più che nessuna Perisporiacea è stata osservata fino ad ora sopra le Salvie.

Per l' Oidio della *Salvia Horminum* propongo quindi il seguente nome:

Oidium Hormini n. sp. ad int.

Cespitulis laxis tenuibus, gregariis, albis, saepe utramque paginam foliorum obducentibus; hyphis sterilibus parce septatis, fertilibus erectis longiusculis; conidiis ellipticis, utrinque obtuse rotundatis, 35 × 21 — 40 × 24 μ, hyalinis, intus granulosis, multiguttulatis; guttulis magnis et numerosis, 6-9 μ diam., in siccis sub polis constrictis, apicibus capitato-truncatis.

Hab. in foliis vivis Salviae Hormini; Papiae.

***

Esaminando al microscopio una porzione di lembo fogliare, quando questo comincia a manifestare segni di alterazione od al primo apparire della muffa, si vede nel parenchima fogliare un micelio che riempie gli spazii intercellulari e perfora le pareti delle cellule, invadendo i tessuti in ogni senso, e che penetra anche nei peli (Tav. XVII, fig. 16).

Questo micelio è ramosissimo, ed avendo i rami di 1°, 2°, 3°, 4°... ordine perpendicolari o quasi perpendicolari gli uni agli altri (Tav. XVII, fig. 4-8), forma nell'interno dei tessuti una trama intricatissima. Esso è jalino, settato alquanto varicoso contiene un protoplasma finamente granuloso, ed ha il diametro un poco variabile (da 8 a 10 μ).

Si può vedere benissimo come esso perfori la parete cellulare, seguendone lo sviluppo entro i peli. L'apice del filamento miceliale, giunto in contatto di un tramezzo, sembra che s'arresti; e per effetto della pressione s'incurva all'apice e si sposta per un tratto della sua lunghezza (Tav. XVII, fig. 16).

In questa sosta, per rigurgito del plasma, spesso si formano uno o più rami laterali, che si sviluppano rapidamente fintanto che a lor volta non vanno ad urtare contro la parete della cellula.

L'apice del micelio che preme contro la parete della cellula diventa sempre più rifrangente, e dopo circa due ore riesce a perforare la membrana. La perforazione sembra che non sia dovuta esclusivamente ad azione meccanica, ma che vi sia anche un processo di dissoluzione della membrana in seguito ad escrezione diastasica dell'apice del filamento miceliale. In fatti, il foro praticato nella membrana è assai più stretto del diametro del micelio; il che non si dovrebbe verificare se la perforazione fosse dovuta alla semplice pressione. Se la secrezione diastasica non fosse poi localizzata esclusivamente all'apice del filamento miceliale, il foro dovrebbe continuare ad allargarsi, mentre ciò non avviene: l'ifa resta sempre fortemente strozzata in corrispondenza del foro, mentre al disopra riprende il suo diametro normale (Tav. XVII, fig. 16).

Come si vede, questo micelio si comporta come un vero parassita intercellulare, mentre l'*Oidium Hormini* si comporta esclusivamente da parassita superficiale come tutte le altre specie del genere.

Seminando spore d'*Oidium Hormini* in acqua pura, sterilizzata, la germinazione ha luogo entro le ventiquattro ore, ma lo sviluppo del micelio s'arresta, senza dar luogo a conidiofori.

Lo stesso risultato ho ottenuto in succo concentrato di *Salvia Horminum* con o senza aggiunta di zucchero o di liquido Raulin.

Nel succo di prugne e di pesche si ottiene lo stesso risultato.

Nel succo naturale e fresco spremuto dai germogli di *Salvia Horminum* la germinazione della spora avviene anche più facilmente e lo sviluppo del micelio è più rapido, ma questo si arresta in capo a tre o quattro giorni e in seguito finisce per morire e decomporsi.

Una varietà di *Salvia Hormini*, che parimenti viene attaccata dall'Oidio, ha le brattee fiorali scolorate, le quali, per maggiore trasparenza,

si prestano meglio all'osservazione. Ponendo una brattea fresca sopra porta-oggetti, seminandovi alcune spore di *Oidium* e ponendo il tutto in camera umida, la germinazione ha luogo entro ventiquattro ore; e ad un debole ingrandimento (obbiettivo N. 4 Koritska), si può seguire direttamente e con facilità lo sviluppo del micelio, fino alla formazione dei conidiofori e dei nuovi conidii. Quando la brattea comincia ad alterarsi, lo sviluppo dell'Oidio si arresta; ed in seguito, il suo micelio invece di penetrare nel parenchima della brattea, in via di decomposizione, finisce per morire.

Ho fatto esperienze anche sopra giovani piante ottenute da seme ed appositamente isolate in serra, servendomi di terra proveniente da Mariano Comense, quindi non infetta, non coltivandosi colà nè in tutta la Brianza questa specie di Salvia.

Sopra alcune foglie di queste piantine ho prodotto artificialmente delle lesioni traumatiche e delle scottature con acqua bollente. Poscia in determinati punti delle foglie sane e delle artificialmente ferite ho seminato con un pennellino spore di Oidio. In alcune foglie ferite, ho seminato nella piaga e sull'orlo della piaga; ed in altre foglie, parimenti nella piaga e nella parte sana del lembo.

I risultati sono stati i seguenti:

Dopo due o tre giorni nelle foglie sane, in alcuni dei punti seminati, appariva già la chiazza caratteristica dell'Oidio, ed in capo a cinque o sei giorni, il parassita si era sviluppato in tutti i punti seminati. Nelle foglie sane non seminate e nelle piante lasciate per controllo non si scorgevano traccie di Oidio.

In capo a dieci giorni l'Oidio non era comparso in nessuna delle piaghe dove era stato seminato, nè vi comparve in seguito, mentre un velo bianco di Oidio si stendeva in tutto od in parte della porzione sana e seminata del lembo fogliare.

Delle seminagioni fatte sull'orlo delle piaghe, alcune non si svilupparono, altre invece si svilupparono, ma il micelio invase solo la parte sana del lembo.

Ponendo foglie coperte di Oidio in camera umida, si può constatare che l'Oidio si arresta col cominciare dell'alterazione della foglia e si decompone con essa; senza che il suo micelio penetri mai nei tessuti in via di alterazione o già alterati, adattandosi a vita intercellulare o saprofitica.

Da queste esperienze credo di poter concludere:

1. che l'*Oidium Hormini* non può vivere che alla superficie di organi vivi e sani della pianta;

2. che il protoplasma morto è improprio alla sua alimentazione o che i prodotti derivanti dall'alterazione del protoplasma sono nocivi al suo sviluppo;

3. che è un ectofita esclusivamente superficiale, non potendo adattarsi alla vita intercellulare, nè alla vita saprofitica;

4. che deve escludersi nel modo più assoluto che la causa dell'alterazione cancrenosa della Salvia sia dovuta ad uno speciale adattamento del micelio dell'*Oidium Hormini*.

* * *

Come ho detto, l'osservazione diretta, minuta ed attenta, non mi ha lasciato scorgere nei diversi stadii di sviluppo della *Salvia Horminum*, durante tutto il periodo vegetativo, nè conidiofori, nè altri organi speciali che si potessero ritenere destinati espressamente alla riproduzione ed alla propagazione del parassita.

Studiando però le diverse maniere di svilupparsi, di ramificarsi, di allungarsi e segmentarsi del micelio, ho osservato una trasformazione delle ife vegetative in altre che assumono funzione riproduttiva.

Il giovane ramo, più o meno clavato, jalino, pieno di protoplasma finamente granuloso, s' allunga rapidamente mantenendosi turgido ed ingrossato all'apice (Tav. XVII, fig. 5 e 8). Quando il rametto ha raggiunto una certa lunghezza si segmenta un poco al disopra della sua inserzione od anche verso la metà; e poco prima, o poco dopo questa segmentazione, si forma lateralmente all' ifa una grossa papilla che si allunga in ramo di secondo ordine, perpendicolarmente al ramo generatore. Sopra il ramo di secondo ordine se ne sviluppano sempre nello stesso modo altri di terzo ordine, e sopra di questi altri di quarto, di quinto e via di seguito.

Il ramo di primo ordine continua ad allungarsi ed a ramificarsi; al primo setto ne succedono o se ne interpongono altri, in modo che ne risulta un micelio più o meno settato, diviso e suddiviso in un numero grandissimo di rami perpendicolari gli uni agli altri. Quando la ramificazione è giunta ad un certo limite, avviene un processo di disarticolazione nei rami degli ultimi ordini.

Per effetto della turgescenza, uno degli ultimi setti che prima aveva la forma di un disco quasi piano, s' incurva, assumendo forma convessa o concava; poscia per effetto dello stiramento e della controspinta dovuta alla turgescenza della cellula attigua, il setto comincia a scindersi alla circonferenza, tutto in giro e gradatamente in modo che i due articoli o i due rami finiscono per aderire in un solo punto centrale, indi per distaccarsi.

In tal modo si hanno talee naturali, destinate, come vedremo, a propagare la specie; formate di rami od articoli molto variabili di forma e lunghezza (Tav. XVII, fig. 4, 7, 10, 11, 12).

Alcuni, sono rami con ramificazioni secondarie ed anche terziarie più o meno settate (Tav. XVII, fig. 4 e 7); altri, sono porzioni di rami o ramoscelli di varia forma, composti di una, due o più cellule a seconda del setto nel quale si è operata la disarticolazione.

Vi sono articoli di forma cilindrica od oblungata, a lira, a pipa, a *T*, a croce, composti di una o più cellule, a seconda dei setti preesistenti e delle disarticolazioni subite (Tav. XVII, fig. 10-12).

Per questo modo di moltiplicazione, non sarebbe possibile riferire questa muffa a nessun tipo degli ifomiceti, tanto più che la colorazione degli articoli varia a seconda del tempo al quale rimonta la loro formazione.

Ma questi articoli sono poi organi di moltiplicazione e di propagazione?

Per rispondere a tale questione ho fatto ricerche dirette ed esperienze colturali.

Ponendo uno di questi articoli in gelatina, piuttosto densa, di *agar-agar*, uno dei substrati meglio adatti per questa coltura (come numerosi tentativi mi hanno assicurato), ben presto si vede che il suo protoplasma, dapprima omogeneo, diventa sempre più granuloso, e ciò si verifica in una od in più cellule o porzioni dell' articolo medesimo (Tav. XVII, fig. 9).

Nella cellula nella quale il protoplasma si è fatto più granuloso, si scorge un punto più rifrangente, una specie di gemma che va man mano ingrandendo e facendosi più brillante. Da questa gemma, entro le prime ventiquattro ore, spunta una protuberanza che si prolunga ben presto in un filamento miceliale che si allunga molto rapidamente (Tav. XVII, fig. 9).

Questi articoli hanno quindi la proprietà di germinare come veri conidii.

Hanstein [1] ha trovato che anche i frammenti dei filamenti di un'alga (*Vaucheria*), dopo avere cicatrizzato la ferita prodotta dalla sezione, continuano a svilupparsi cacciando un ramo al di sotto del setto di cicatrizzazione.

Van Tieghem [2] ha osservato lo stesso fenomeno nei frammenti di micelio delle Mucorinee. Egli ha veduto, quantunque più raramente,

---

[1] Hanstein, *Ueber die Lebenszähigkeit der Vaucheria-Zelle,* in *Bot. Zeit.*, 1873.

[2] Van Tieghem, *Nouvelles recherches sur les Mucorinées*, in *Ann. d. Sc. Nat. Bot.* 6.e sér. T. I, pag. 19.

svilupparsi anche il tramezzo di cicatrizzazione e il tubo miceliale prolungarsi nella sua direzione primitiva.

Anche Costantin [1] ha notato la germinazione di frammenti di conidiofori, ed ha osservato che la spora sembra non abbia alcuna proprietà che la renda capace di germinare più facilmente del conidioforo che la porta.

Secondo Berlese, [2] i frammenti delle ife fertili dell'*Acrothecium atrum* hanno la proprietà di cacciare un filamento miceliale più sottile, il quale si sviluppa rapidamente. Lo stesso fenomeno ha osservato in frammenti di micelio della *Botrytis vulgaris.* Secondo il Berlese, il nuovo filamento è di produzione endogena; cioè, una cellula mediana del filamento spezzato germina, ed il nuovo filamento si apre il passaggio nell'interno del vecchio tubo, che lo circonda come una guaina, perforando i setti ed uscendo da una o da tutte due le estremità. Lo stesso fatto dice di averlo osservato anche in altri funghi *(Rhinotricum, Hormodendron).*

Ho ricercato anche se esistevano di questi articoli nelle piante sane, poste anche a distanza dalle ammalate, servendomi per la ricerca delle pellicole di collodio, secondo il metodo Winter perfezionato da Buscalioni e Pollacci; ed ho potuto constatare che in quasi tutti gli organi aerei delle piante esistono di questi articoli non ancora germinati od in via di germinazione più o meno avanzata.

Posta fuor di dubbio la funzione di queste specie di talee; resta sempre la maggiore incertezza riguardo al riferimento sistematico di questo fungo. Ho intrapreso quindi una serie di esperienze colturali per vedere quale fosse il suo ciclo di sviluppo e se possedesse qualche altro mezzo di riproduzione, che mi servisse ad indicare la sua posizione sistematica.

Allo stesso scopo ho fatto attente ed accurate ricerche, durante il tardo autunno, l'inverno e la primavera, sopra le piante morte o che furono ammalate di cancrena. Non mi è riescito però fino ad ora di trovare nel ciclo di sviluppo di questo fungo alcuna forma ascofora. Ho trovato invece cinque forme conidiali diverse ed una forma scleroziale.

*
* *

Come ho detto, gli articoli, posti in gelatina densa di *agar-agar*, germinano con molta facilità ed il nuovo micelio si sviluppa assai rapidamente, meglio che in altri substrati.

---

[1] Costantin, *Sur la germination d'un Helminthosporium*, in *Soc. Myc. d. Franc.* pag. 179, 1887.

[2] A. N. Berlese, *Sullo sviluppo di alcuni Ifomiceti*, in *Malpighia*, pag. 243, 1889.

Il 26 febbraio alle ore 4 1/2 pomeridiane, posi. previe le dovute precauzioni e sterilizzazioni, un frammento di micelio disarticolato in gelatina densa di *agar-agar* sopra porta-oggetti, per poter seguire direttamente al microscopio la germinazione e lo sviluppo del nuovo micelio. Ciò fatto posi il porta-oggetti in scatola Petri sterilizzata, che a sua volta riposi sotto campana parimenti sterilizzata.

Dopo dodici ore constatai che il frammento aveva germinato e che il nuovo micelio, alla temperatura di 17 gradi e 1/2 centigradi, si allungava più di 70 μ all'ora. In altra coltura simile, fatta nel pomeriggio del 5 marzo, la germinazione avvenne nella notte seguente, e la mattina del 6 il micelio si allungava ad una temperatura di 18° c. più di 60 μ all'ora. La stessa cosa mi venne riconfermata da parecchie altre colture fatte nello stesso mese e nei mesi successivi.

La germinazione di questi frammenti disarticolati di micelio si effettua assai presto anche in altri substrati, tanto liquidi che solidi, ma l'allungamento del nuovo micelio avviene più lentamente.

Infatti, il 2 marzo, verso le ore 5 pomeridiane posi in decotto concentrato di Salvia un frammento disarticolato di micelio. Dopo 24 ore il protoplasma aveva assunto un aspetto granuloso e la gemma era diventata più brillante e più turgida.

Nella notte dal 3 al 4 marzo avvenne la germinazione, e potei constatare che ad una temperatura di circa 17° c. il nuovo micelio non si allungava che di 1 μ ogni ora e 20 minuti, non allungandosi in 24 ore che di 18 μ.

Studiando l'accrescimento del micelio e registrandone l'allungamento in brevi e determinati intervalli di tempo, sono venuto a conclusioni non prive d'interesse; cioè:

1.° Le oscillazioni di temperatura tra i 14° ed i 20 c. non spiegano alcuna influenza sull'allungamento del micelio.

2.° Le variazioni nell'allungamento del micelio, a brevi intervalli di tempo, sono dovute a variazione di diametro del filamento od a ramificazioni del medesimo.

3.° Quando la cellula apicale del filamento miceliale si ramifica, l'attività d'allungamento da principio viene divisa, fra le due branche, ma ben presto ciascun ramo riacquista l'energia primitiva del ramo principale.

4.° L'allungamento nella stessa unità di tempo non è uguale nei due rami, della stessa cellula, ma varia in ragione diretta della distanza che passa tra l'apice del ramo e il primo setto sottostante alla ramificazione.

5.° Ciascuno dei due rami acquista la stessa potenzialità di allungamento, potenzialità eguale presso a poco a quella del ramo generatore, dopo la formazione del primo setto alla base di uno di essi.

6.° L'attività d'allungamento risiede nella parte superiore dell'ifa. È massima al di sopra dell'ultimo setto, ossia nella cellula apicale e va man a mano diminuendo fino alla quarta cellula, al disotto della quale non è più apprezzabile.

7.° L'attività d'allungamento, dopo 60 o 70 ore va gradatamente diminuendo e finisce per cessare dopo un certo numero di giorni, ma non contemporaneamente ed in eguale misura sopra tutti i rami. Ciò non sembra dovuto esclusivamente all'esaurimento del substrato, spesso cessando il micelio d'allungarsi prima che il substrato sia stato interamente invaso dalle ife.

Nei quadri che seguono riporto i dati delle mie osservazioni.

Coltura del 26 febbraio 1901

in gelatina di *agar-agar* alla temperatura di circa $17^{o}\,^{1}/_{2}$ C.

Data dell'osservazione: Giorno	Data dell'osservazione: Ora e min.	Temperatura centigrada	Allungamento: Ramo principale	Allungamento: Ramo secondario	Allungamento: Ramo unico	In minuti primi	Allungamento in un minuto primo: Ramo principale	Allungamento in un minuto primo: Ramo secondario	Allungamento in un minuto primo: Ramo unico	Osservazioni
			μ	μ	μ		μ	μ	μ	
27 febbr.	9,40	$17\,^{3}/_{10}$	—	—	22,20	15	—	—	1,480	
" "	9,52	$17\,^{5}/_{10}$	—	—	15,54	12	—	—	1,295	Si forma una varicosità.
" "	9,56	$17\,^{6}/_{10}$	—	—	6,66	4	—	—	1,665	In questo punto il micelio si restringe; ha luogo una strozzatura.
" "	10,5	$17\,^{8}/_{10}$	—	—	13,32	9	—	—	1,480	
" "	10,35	18	—	—	44,00	30	—	—	1,466	
" "	11,5	18		—	43,50	30	—	—	1,45	
" "	11,20	18	13,80	8,10	—	15	0,92	0,54	1,46	Nell'allungamento del ramo principale vi è compreso anche il tratto di micelio al disotto della ramificaz. di μ 2,22.
" "	11,30	18	8,41	6,29	—	10	0,841	0,629	1,470	
" "	11,40	18	8,38	6,30	—	10	0,838	0,63	1,468	Alle 11,40 circa il ramo principale si isola con un setto alquanto sopra la ramificazione.
" "	11,50	18	14,20	13,50	—	10	1,42	1,35	—	
" "	2,40	18	207,4	187,-	—	170	1,22	1,10	—	Nell'allungamento del ramo principale vi è compreso anche quella di un secondo ramo di 68 μ; in quello del ramo secondario, un altro ramoscello di 25 μ di lunghezza.
28 febbr.	9,30	$17\,^{5}/_{10}$	—	—	11,2	10	—	—	1,120	Si è ripresa la misurazione sopra un ramo principale.
" "	9,40	$17\,^{5}/_{10}$	—	—	11,50	10	—	—	1,150	
" "	10,—	$17\,^{8}/_{10}$	—	—	22,08	20	—	—	1,104	Ha luogo una ramificazione.
" "	10,10	$17\,^{8}/_{10}$	6,5	4,22	—	10	0,65	0,422	1,072	
" "	10,20	$17\,^{8}/_{10}$	5,48	4,35	—	10	0,548	0,435	0,983	
" "	10,30	18	5,46	4,42	—	10	0,546	0,442	0,988	
" "	10,40	18	9,70	9,68	—	10	0,97	0,968	—	
1 marzo	10,—	$17\,^{5}/_{10}$	—	—	8,6	10	—	—	0,86	Si riprende la misurazione sopra un ramo principale.
3 "	9,20	18	—	—	4,44	10	—	—	0,444	
5 "	10,—	18	—	—	2,20	40	—	—	0,06	
8 "	9-4 p.	18	—	—	4,44	420	—	—	0,010	

Coltura fatta il 5 marzo 1901
in gelatina *agar-agar*, germinata in 12 ore.

Data dell'osservazione		Temperatura centigrada	Allungamento			In min. primi	Allungamento in un minuto primo			Osservazioni
Giorno	Ora e minuti		Ramo principale	Ramo secondario	Ramo unico o totale		Ramo principale	Ramo secondario	Ramo unico o totale	
			μ	μ	μ		μ	μ	μ	
6 marzo	9,25—9,40	17 3/10	—	—	22,20	15	—	—	1,4800	
" "	9,52	17 1/2	—	—	19,98	12	—	—	1,6650	
" "	10,5	17 8/10	—	—	19,24	13	—	—	1,4800	
" "	10,13	18	—	—	11,10	8	—	—	1,3875	
" "	10,30	18 1/10	—	—	22,20	17	—	—	1,3059	
" "	10,40	18 3/10	—	—	11,10	10	—	—	1,1100	
" "	10,49	18 1/2	—	—	11,10	9	—	—	1,2333	
" "	11,27	19	—	—	34,40	38	—	—	1,1684	
" "	11,36	20	—	—	11,10	9	—	—	1,2333	
" "	11,56	20	—	—	23,60	20	—	—	1,1800	
" "	2,40 p.	20	124,81	75,28	—	164	0,7612	0,4590	1,2202	Il tratto al disotto della ramificazione è di μ 12, e quello superiore al primo setto successivo del ramo di μ 14,28.
" "	3 p.	19 1/2	33,360	22,700	—	20	1,168	1,135	—	Si riprende la misurazione sopra il ramo principale.
" "	4 "	19	—	—	66,072	60	—	—	1,1012	
7 "	9,30—10	18	—	—	29,94	30	—	—	0,998	
" "	11	18 1/2	—	—	67,404	60	—	—	1,1234	

Coltura dell'8 aprile 1901 in gelatina *agar agar*.

Data dell'osservazione		Temperatura centigrada	Allungamento			In min. primi	Allungamento in un minuto primo			Osservazioni
Giorno	Ora e minuti		Ramo principale	Ramo secondario	Ramo unico o totale		Ramo principale	Ramo secondario	Ramo unico o totale	
			μ	μ	μ		μ	μ	μ	
9 aprile	11,35—11,45	14	—	—	17,5	10	—	—	1,75	
" "	2,28	14	135	102	—	163	0,8282	0,6257	1,4539	
" "	3,2	14	—	—	35,0	30	—	—	1,1666	
" "	3.27	14	—	—	25	25	—	—	1,0000	
" "	4,8	14	28	15	—	38	0,7370	0,3947	1,1317	
" "	4,30	14	21	9,57	—	22	0,9545	0,435	1,3895	
10 "	9,20-11,30	14 1/2	—	—	126,62	130	—	—	0,974	
11 "	9,30-11,30	15	—	—	104,91	120	—	—	0,8743	
13 "	9,30 – 4,40	15 2/10	—	—	173,29	430	—	--	0,403	
17 "	9,30 – 4,40	16	—	—	74,820	430	—	—	0,174	
18 "	9,30 – 4,40	16	—	—	26,703	430	—	—	0,0621	
22 "	9,30 – 4,40	16 1/2	—	—	1,22	430	—	—	0,0028	

Allungamento decrescente delle cellule apicali.

Data dell'osservazione		Temperatura centigrada	In minuti primi	Allungamento del micelio							
				Prima cellula apicale		Seconda cellula apicale		Terza cellula apicale		Quarta cellula apicale	
Giorno	Ora e minuti			al minuto primo	in tutto	al minuto primo	in tutt.	al minuto primo	in tutt.	al minuto primo	in tutt.
				μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ	μ
8 marzo	$9^1/_2$-$11^1/_2$	18	120	1,1666...	140	0,066666	8	0,025	3	0,016666	2
9 „	$9^1/_2$-$11^1/_2$	17 $^1/_2$	120	1,205	144,60	0,0625	7,5	0,0185	2,22	—	—
10 „	$9^1/_2$-$11^1/_2$	18	120	0,987	118,44	0,05	6	0,025	3	0,00925	1,11
11 „	$9^1/_2$-$11^1/_2$	18 $^1/_2$	120	0,85	102	0,0185	2,22	—	—	—	—

Il micelio continua ad allungarsi rapidamente, a ramificarsi e segmentarsi, senza offrire nulla di considerevole in quasi un centimetro di lunghezza; poscia avviene un notevole cambiamento che ritengo segni il principio della formazione dei conidiofori. Il ramo comincia gradatamente ad ingrossare; la segmentazione da principio non avviene che a lunghi intervalli, poscia gradatamente ritorna frequente come prima e finisce per divenire assai fitta verso l'apice. Il ramo principale non si ramifica, o caccia rami secondari di una forma speciale, come vedremo fra poco.

Il protoplasma affluisce verso l'estremità dell'ifa, dove ha un aspetto finamente granuloso, mentre negli intersetti sottostanti diventa man mano vacuoloso, poscia trabecolato e finisce per scomparire nel medesimo tempo che l'ifa va acquistando una colorazione bruna.

I rami laterali, come ho detto, hanno una forma speciale. Alcune volte sono contorti a spira e ricordano il ramo miceliale che prende parte alla formazione del peritecio, nel primo stadio di sviluppo del carpogono (Tav. XX fig. 8). Lo sviluppo di questi rami ben presto si arresta.

Più di frequente si osservano rami laterali di una forma caratteristica, che s'inseriscono alternativamente sul ramo principale, e che invece di essere rettilinei o ravvolti a spira, si allungano o serpeggiano in modo curioso (Tav. XIX, fig. 11 e 14).

Sul ramo principale si formano delle piccole prominenze, che ben presto si sviluppano in altrettanti rami a serpe.

Il ramo secondario del conidioforo, fino dalla sua formazione, prende una direzione obliqua, determinando col ramo che lo porta un angolo più o meno ottuso.

Questo ramo secondario in via di sviluppo ha l'apice alquanto assimetrico, e questa assimetria va sempre aumentando a vantaggio della parte rivolta all'esterno, rispetto all'asse principale, fino al punto in cui avviene la prima risvolta.

Quivi sembra che l'apice tenda a bilobarsi, ma ciò non avviene, perchè la parte esterna (che è la superiore) prendendo il sopravvento, si sviluppa rapidamente, determinando una nuova direzione del ramo, che si prolunga svoltando bruscamente verso l'esterno, in modo da formare un angolo col primo tratto. Si forma in tal modo la prima risvolta della serpe.

L'apice del filamento è sempre assimetrico, e la parte che predomina è sempre la superiore, questa volta ripiegata verso l'interno, che va man mano prendendo il sopravvento, fino a determinare una seconda risvolta; e così di seguito, alternativamente, per un tratto più o meno considerevole; fintanto che i due lobi si sviluppano quasi contemporaneamente, determinando una biforcazione della cellula apicale.

Alle volte, la cellula apicale invece di biforcarsi si dilata all'apice per soverchia affluenza di plasma, e si divide in tre o quattro lobi (Tav. XIX, fig. 11). Comunque, ciascuno dei lobi si trasforma in un breve rametto (Tav. XIX fig. 6), l'apice del quale s'ingrossa e alla sua volta si biforca, e così di seguito, per divisione dicotomica, si forma un racemo composto di un numero più o meno grande di racemoletti e di ramuscoli. Ogni ramuscolo generalmente è formato di un'unica cellula ed il racemoletto è formato di più cellule per divisione trasversale dei rami che lo compongono; può darsi però anche il caso in cui il racemoletto sia formato di cellule ramificate, ossia di un numero di cellule molto inferiore a quello dei rami (Tav. XX, fig. 6).

Dopo aver seguito il modo di formazione e lo sviluppo del racemo terminale e del ramo a serpe che lo porta, mi sembra fuor di dubbio che quest'ultimo sia di natura simpodiale e questa mia opinione mi sembra avvalorata anche dal fatto che, sopra il ramo a serpe dopo che questo ha raggiunto quasi la sua completa lunghezza, si formano spesso rametti atrofici alterni che prendono sempre una direzione quasi parallela al raggio della curva, ossia alla direzione che presso a poco doveva seguire il ramo abortito. Qualche rara volta all'estremità di questi rami atrofici si formano racemoletti come nei rami terminali sopra descritti (Tav. XIX, fig. 4).

L'estremità del ramo principale e dei secondari, si divide e suddivide, come abbiamo detto, in un numero grande di rami. Alle volte avviene però, che dopo un dato numero di ramificazioni, forse per insufficienza di vitalità o d'alimento, uno dei lobi della cellula terminale non si sviluppa, resta atrofico o si sviluppa soltanto più tardi ed in modo imperfetto e generalmente quando la cellula apicale si è già suddivisa trasversalmente in altre cellule.

Si ha in tal modo un racemo la cui informazione è di natura mista: dicotomica, simpodiale e pseudo dicotomica. Nei racemi così formati, l'apice degli ultimi rametti generalmente non è ingrossato, ma termina spesso a punta ottusa od acuta, quasi sempre adunca (Tav. XX, fig. 6).

Una forma assai caratteristica è quella rappresentata nella figura 3 della tavola XIX. L'estremità di tutti i rametti della ciocca terminale, finisce ad artiglio di falco, perchè soltanto uno dei due lobi dell'ultima o della penultima cellula, si sviluppa; curvandosi ed acuminandosi all'apice. Il processo di formazione di queste ciocche d'artigli è analogo a quello della formazione dei rami a serpe.

Se la vita del micelio va esaurendosi per mancanza d'alimento o per altra causa, la ciocca terminale si trasforma in un racemo di conidi; se invece ha sufficiente vitalità, i rametti ad artiglio continuano a moltiplicarsi, sovrapponendosi e intricandosi fra loro in modo da formare una ciocca sempre più folta, la quale per anastomosi e saldatura degli elementi che la compongono, si trasforma in un corpo pseudoparenchimatico, la cui funzione vedremo tra poco, analogo a quello rappresentato nella fig. 2 della tav. XIX.

In una coltura fatta in gelatina d'*agar-agar* sopra vetro porta-oggetti e ricoperta da vetrino (per potere seguirla a forte ingrandimento), ho constatato che dopo la formazione della ciocca di rametti terminati ad artiglio, se si fa penetrare per capillarità dal margine del vetrino un poco di altra gelatina, sufficientemente fluida, fino ad arrivare a queste ciocche, gli artigli a contatto del nuovo materiale nutritizio si prolungano in filamento miceliale, senza dar luogo nè a formazione di conidii, nè a corpo pseudoparenchimatico.

Più di frequente però, i rametti, nei quali si dividono e suddividono dicotomicamente i conidiofori, non terminano a punta, ma sono ottusi e, forse per maggiore afflusso di protoplasma si dilatano all'apice (Tav. XIX, fig. 4), poscia si biforcano ripetutamente e si ha così un numero grandissimo di rami brevissimi che s'intrecciano, si sovrappongono, si comprimono e finiscono per saldarsi fra loro. Siccome questi rametti vanno man mano segmentandosi, cominciando dalla loro inser-

zione, ne risulta un corpo pseudoparenchimatoso, simile a quello dianzi descritto, che in fine prende parimenti un color bruno.

Il processo di formazione di questo corpo è analogo a quello degli sclerozii, ma le cellule delle quali si compone non subiscono sclerotizzazione ed il corpo non si riveste di alcun strato corticale protettore.

La parte esterna di questo corpo non si presenta unita, ma irta di angolosità e di punte troncate od ottuse, dovute alla differenza di lunghezza delle ife che si sono saldate fra di loro.

Prima che il corpo abbia preso la definitiva colorazione bruna, sopra queste punte ed angolosità, qualche volta si formano per gemmazione dei piccoli conidi jalini, sferici, di circa 2 $^1/_2$ μ di diametro, simili a quelli della forma *Cristularia* rappresentati nella fig. 14 della tav. XVII. Questi microconidi riproducono il tipo *Cristularia* o il tipo *Polyactis*.

La segmentazione delle ife continua anche dopo che queste si sono saldate fra di loro, per cui, quando la massa ha raggiunto il maggiore consolidamento e la definitiva colorazione bruna, si trova costituita da cellule isodiametriche o quasi. Quando il corpo ha raggiunto questo grado di differenziazione la formazione dei microconidii è cessata da tempo.

In seguito, le cellule periferiche dapprima incurvano la loro parete esterna, poscia vanno gradatamente sporgendo come altrettante papille emisferiche e finiscono per distaccarsi sotto forma di conidii obovati e così, man mano, le cellule sottostanti, fino alla completa disgregazione di tutto il corpo (Tav. XX, fig. 2).

In conclusione, questo curioso processo di riproduzione consiste nella cladomania dell'estremità del conidioforo, accompagnata dalla anastomosi dei rametti, dalla trasformazione del ramo terminale in un corpo scleroziforme seguita dalla disgregazione di questo corpo in conidî.

Questi conidî hanno la forma e le dimensioni di quelli della forma *Polyactis*, ma il loro episporio è meno ispessito ed il loro colore alquanto più pallido. Germinando riproducono la stessa forma anormale e il tipo *Polyactis*.

Ritengo che questo conidioforo scleroziforme sia destinato alla protezione della specie durante l'inverno e alla propagazione della medesima nella stagione propizia. In questa opinione mi conferma anche il fatto, che dalla formazione del corpo fruttifero alla sua disgregazione in conidii, corrono più mesi d'intervallo.

De Bary, sopra il micelio della *Sclerotinia Libertiana*, ha osservato dei rami che corrispondono quasi a puntino con quelli da me descritti più sopra. Egli dice, che questi rami a ciocca, si formano quando incontrano un ostacolo. Se l'ostacolo è ad esempio un ramo tenero di una

pianta erbacea, i rami vi si fissano e penetrano nell'interno dei tessuti; se, al contrario, è un corpo resistente come sarebbe una lastra levigata di vetro, la ciocca vi aderisce, i rami si sovrappongono, si saldano insieme e muoiono prendendo una colorazione bruna. [1]

De Bary chiama *Haftorgane* (rampini) questi rami speciali e vi attribuisce la funzione di organi di fissazione e di penetrazione.

Non è solamente la *Sclerotinia Libertiana* che possiede di questi organi di fissazione, ma anche la *Sclerotinia Sclerotiorum*, [2] *ciboroides* e *Fuckeliana*. [3] Anche Oscar Brefeld ha osservato rami analoghi nel micelio della *Sclerotinia tuberosa*. In quest'ultima specie, il ramo si suddivide in molti rami secondari, i quali, insieme affastellati, formano una specie di fiocco che ha funzione adesiva, ma che dà luogo però anche alla formazione di conidii. [4]

La funzione che attribuisce De Bary ai rampini non può essere messa in dubbio, perchè egli l'ha dimostrato sperimentalmente fino all'evidenza e perchè confermato da altri anche recentemente. [5]

Non so se la *Botrytis* da me studiata appartenga al ciclo di sviluppo della *Sclerotinia Libertiana;* però, i così detti rampini sono identici o quasi a quelli descritti e figurati dal De Bary come appartenenti al micelio di questo discomicete.

I rampini del De Bary, secondo le mie osservazioni, non sarebbero altro che conidiofori che pervenendo a contatto di organi teneri di pianta vivente, si trasformerebbero in organi di adesione, indi di penetrazione. Le estremità dei rametti dei conidiofori a contatto di nuovo alimento, invece di produrre conidii, si prolungherebbe in un filamento miceliale che invaderebbe i tessuti della pianta. Sarebbe un fenomeno analogo a quello che io ho riprodotto artificialmente facendo pervenire nuovo materiale nutritizio a contatto della ciocca d'artigli, e che ho più sopra descritto. Comunque, i rampini del micelio delle *Sclerotinia* avrebbero per adattamento una doppia funzione.

Può darsi che il De Bary non abbia osservato che il primo periodo di sviluppo dell'organo riproduttore, perchè dall'anastomosi e dall'im-

[1] A. De Bary, *Ueber einige Sclerotinien und Sclerotienkrankheiten*, in *Botanische Zeitung*, pag. 377, 393, 409, 433, 449, 465; fig. a pag. 383, 1886.

[2] La *Sclerotinia Sclerotiorum* si ritiene ora sinonimo della *S. Libertiana*.

[3] A. De Bary, *Vergleichende Morphologie und Biologie der Pilze, Mycetozoen und Bacterien*, pag. 22, 1884.

[4] Oscar Brefeld, *Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze*, IV Heft, pag. 112-113, tav. IX, fig. 15 e 16. Leipzig, 1881.

[5] Humphry James E., *Report Department of Vegetable Physiology Massachusetts State Agricultural Experiment Station*, 1892.

brunimento della ciocca, che secondo il grande micologo tedesco ne indicherebbe la morte, alla formazione dei conidii, passa spesso l'intervallo di più mesi. Se la morte della ciocca terminale, constatata da De Bary, fosse reale; il fenomeno dovrebbe attribuirsi, a parer mio, a caso accidentale o patologico.

Oltre la grande rassomiglianza che i rampini della *Sclerotinia Libertiana* hanno con quelli del micelio che produce la malattia della *Salvia Horminum* L., i caratteri sintomatici di questa malattia, non differiscono o ben poco, da quelli delle malattie cagionate dalla *Sclerotinia Libertiana* sopra i fagiuoli e le fave. Ma ciò non basta per identificare etiologicamente la malattia della Salvia con quelle prodotte dalla *Sclerotinia Libertiana;* tanto più che sono molte le malattie delle piante causate da filamenti miceliali sterili, che si comportano biologicamente come la muffa della *Salvia Horminum* L.

Si deve aggiungere che, fino ad ora, non ho potuto ottenere nessuna forma ascofora dal fungo della Salvia e che al suo ciclo di sviluppo appartiene una forma conidiale riferibile al genere *Botrytis.*

È bensì vero, che le *Botrytis* hanno per corrispondente forma ascofora una *Sclerotinia*; e viceversa, le *Sclerotinia* hanno per forma conidica una *Botrytis;* ma nessuno ha potuto fino ad ora dimostrare, in modo sicuro, che la forma conidica della *Sclerotinia Libertiana* sia una *Botrytis*; mentre A. De Bary l'esclude in modo assoluto.

Tichomiroff [1] descrisse una malattia della Canapa in Russia, causata da un discomicete, che egli chiamò *Peziza Kauffmanniana,* la quale venne più tardi identificata dal De Bary colla *Sclerotinia Libertiana.* Il Behrens, [2] che ha studiato la malattia della Canapa in Alsazia, ha trovato nel ciclo di sviluppo del parassita una forma conidica riferibile alla *Botrytis cinerea;* ma ha dimostrato altresì, che la malattia della Canapa non è prodotta in Alsazia dalla *Sclerotinia Libertiana,* ma bensì dalla *S. Fuckeliana*, che come si sapeva, in seguito agli studii di De Bary e di Pirotta, è la forma ascofora della *Botrytis cinerea.*

Frank [3] nel 1879, studiando il *cancro delle rape,* dovuto al parassitismo della *Sclerotinia Libertiana,* vi trovò una forma conidiale riferibile alla *Botrytis cinerea.* Il De Bary trovando ciò in contraddizione colle

---

[1] TICHOMIROFF, *Peziza Kauffmanniana, eine neue aus Sclerotium stammende und auf Hanf schmarotzende Becherpilz-Species*, in *Bull. soc. naturalistes de Moscou*, 1866.

[2] J. BEHRENS, *Ueber das Auftreten des Hanfkrebses in Elsass*, in *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten*, Band I, pag. 208, 1891.

[3] Loc. cit.

conclusioni delle proprie osservazioni, cercò di spiegare il fatto coll'ipotesi che le rape fossero attaccate contemporaneamente dalla *Sclerotinia Libertiana* e dalla *Sclerotinia Fukeliana*.

Humphry James [1] ha studiato più tardi una grave malattia dei Citriuoli prodotta dalla *Sclerotinia Libertiana*, ed ha trovato che la forma conidiale del parassita è la *Botrytis vulgaris* Fr.

Il Frank considera la *Botrytis vulgaris* Fr., la *B. furcata* Fr., la *B. plebeja* Fr. e la *B. cana* Kye. et. Schum. come altrettanti stadi di sviluppo della *Botrytis cinerea*, quindi le ricerche dell'Humphry confermerebbero, rispetto alla forma conidiale della *Sclerotinia Libertiana*, le osservazioni del Frank.

La questione, come si vede, non si può dire ancora definitivamente risolta. Per ora, io mi limito a descrivere il polimorfismo della forma conidiale del parassita della Salvia, ed a fare gli opportuni raffronti. In altro lavoro spero di portare maggior contributo alla soluzione di una questione tanto interessante, specialmente per la etiologia e la profilassi di molte e gravi malattie delle piante coltivate.

Le *Botrytis*, come ognuno sa, sono muffe delle più comuni e delle più diffuse. Sono caratterizzate dall'avere i filamenti miceliali sterili striscianti, ed i fertili eretti, più o meno ramificati ad alberetto, i quali portano conidii unicellulari, globosi, ellissoidali, ovali od oblunghi, jalini o d'un colore gaio; che s'inseriscono in modo variabile verso l'apice dei rami formandovi dei glomeroli, dei capolini o dei racemi.

I sistematici hanno ascritto a questo genere molte specie (circa 120), la maggior parte dalle quali non sono forse che forme speciali di adattamento non ancora perfettamente conosciute, suddividendole in quattro sezioni, fondate sopra particolarità dei rami dei conidiofori.

Le specie che hanno i rami teneri ed alquanto acuti all'apice, sono le vere *Botrytis*, ed appartengono alla sezione *Eubotrytis;* quelle che hanno i rami relativamente grossi ed ottusi, appartengono alla sezione *Polyactis;* quelle che hanno l'apice dei rami rigonfio e verrucoso sono della sezione *Rhymattorichum;* e quelle che hanno l'apice dei rami crestato costituiscono la sezione *Cristularia*.

La *Botrytis* che ho ottenuto, coltivando il micelio del fungo parassita della Salvia, appartiene alla sezione *Polyactis* ed è caratterizzata da conidiofori più volte biforcati, a rami alquanto acuti, d'un color bruno cinnamomeo, e da conidii obovati, ad ilo alquanto pronunciato, di color marrone chiaro, a superficie liscia ed episporio alquanto ispessito, di

---

[1] Loc. cit.

11 μ di lunghezza per 7 a 8 μ di larghezza, agglomerati in racemo terminale.

A questa *Botrytis* appartiene la forma ibernante od abnorme che ho più sopra descritta, e che è caratterizzata dalla trasformazione dei rami del conidioforo in corpo scleroziforme e dalla successiva trasformazione di questo corpo in un capolino di conidii, identici per forma e dimensioni, a quelli più sopra descritti per la *Polyactis* tipica. Essi hanno però la membrana più sottile, un colore leggermente bruno, e, germinando, cacciano dall'ilo un micelio jalino, esilissimo, che non raggiunge spesso i 2 μ di diametro; mentre quelli della *Polyactis,* cacciano un micelio grosso per lo meno il doppio ed assai vigoroso.

Le colture frazionate fatte tanto con conidii di *Polyactis* che con frammenti di micelio sterile, mi hanno ripetutamente riprodotta la forma abnorme (che si potrebbe chiamare *gamocladocephalomerizosporica*) assai più di frequente della *Botrytis* poliactoide. È quindi evidente che si tratta di due forme di adattamento di un' unica specie. Debbo osservare che questi risultati, come gli altri analoghi, non si debbono attribuire a disparità di metodo o di trattamento colturale, perchè tutte le colture da me fatte, furono eseguite nel medesimo modo e nell'identico substrato: in gelatina di *agar-agar.*

In seguito ai risultati delle colture, ho fatto accurate ricerche durante l'autunno avanzato, l'inverno e la primavera, in ajuole che erano state molto colpite dalla malattia e nelle quali avevo fatto lasciare tutte le piante morte ed ammalate senza ripulirle.

In autunno, dopo le prime brine, ho trovato che sopra i rami morti, il micelio forma una specie di crosta bruna, tanto i filamenti dei quali si compone sono intricati e compressi.

Tentando di staccare con una pinza a punte acute alcuni di questi filamenti, si trova una certa resistenza, perchè le ife intricatissime costituiscono una specie di feltro.

Sezionando una di queste masse, si vede che nell'interno ha un colore fuliggineo ed una consistenza cerosa. Esaminando attentamente al microscopio, si vede che le ife sterili già descritte, hanno continuato a ramificarsi ed a segmentarsi, e si sono divise e suddivise in un numero grandissimo di rami e di articoli, che spingendosi gli uni contro gli altri e saldandosi fra loro, hanno formato un plesso miceliale d'aspetto parenchimatoso. Questa massa potrebbe essere scambiata per uno sclerozio ordinario, ma vi mancano ancora alcuni dei caratteri esenziali. La parte periferica non ha i caratteri corticali dello strato protettore dagli sclerozi ordinari, perchè non presenta la fusione e la sclerotizzazione degli elementi che la compongono.

La massa pseudoporenchimatica interna si compone di cellule poliedriche ed ha una struttura uniforme. Man mano che si procede verso l'esterno, il carattere parenchimatoso scompare, ed alla periferia le ife sono disgiunte, ma tanto intricate fra loro, che ricoprono e proteggono la parte interna con una specie d'involucro feltrato (Tav. XX, fig. 3).

È soltanto nel mese di gennaio che si mostra evidente uno strato corticale. Le ife periferiche hanno ispessite la loro parete esterna, ed adagiandosi le une sopra le altre, intrecciandosi e saldandosi insieme, costituiscono uno strato parenchimatoso, composto di cellule poliedriche irregolari od a parete ispessita. Sopra le foglie e gli organi teneri della pianta, lo sclerozio o non si forma o si forma molto più lentamente.

Alla fine di dicembre, staccando un glomerulo di ife dall'ascella d'una foglia morta, i filamenti miceliali che la compongono si trovano quasi tutti disgiunti. Districando questo glomerulo, si trovano frammisti alle ife ordinarie, rami ed articoli cuneiformi identici per forma e dimensioni alle ultime ramificazioni dei conidiofori rappresentati nella fig. 15 della tav. XVII. Non è raro trovare anche conidii di *Polyactis*, ma non sono riescito a stabilire se i conidiofori si formino prima o dopo l'agglomeramento delle ife.

È noto che le *Botrytis* sono forme conidiche di Discomiceti principalmente di specie del genere *Sclerotinia;* ma fin ora dallo sclerozio non ho potuto ottenere alcuna forma ascofora.

Verso la fine di marzo, dopo un'invernata rigidissima, nella quale il termometro è disceso per più giorni di seguito a 13° C. sotto zero, ho trovato sopra foglie morte, bioccoli di micelio non sclerotizzato, i cui articoli erano ancora capaci di germinare. Fra le ife sterili, vi erano dei conidiofori, ramificati dicotomicamente e perfettamente sporificati, appartenenti ad una *Botrytis* della sezione *Cristularia.*

La ramificazione di questi conidiofori è analoga a quella delle *Botrytis* più sopra descritte. Il ramo principale, di circa 9 μ di diametro, si biforca dicotomicamente, in modo da formare due brevi rami secondari, i quali a lor volta si dividono in due brevi rami terziarii, e così di seguito, fino alla divisione del conidioforo in rami di 5° o di 6° ordine (Tav. XVII, fig. 15). Questi rami sono di colore leggermente ocraceo, e, quando sono divisi da un setto basale, sono formati di uno o due articoli assai brevi, cuneiformi, bilobi od allargati all'apice. I rametti terminali sono divisi in un numero più o meno grande di lacinie sterigmiformi acutissime, ciascuna delle quali termina con un conidio sferico, non settato, a contenuto finamente granuloso, jalino (Tav. XVII, fig. 13 e 15). Le lacinie sterigmiformi sono jaline e variano moltissimo nella loro lunghezza, da pochi micromillimetri fino a 10 o 12 μ.

I conidii misurano da $2\,^1/_2$ a 4 μ, rassomigliano perfettamente ai microconidii che si formano alla periferia del corpo pseudoparenchimatico, formato dalla fusione dei rami del conidioforo della *Botrytis* più sopra descritta, germinano colla massima facilità, dando origine ad un micelio molto tenue (Tav. XVII, fig. 14), che si sviluppa rapidamente, si ramifica, s'ingrossa gradatamente, si segmenta e finisce per riprodurre conidiofori identici, per forma e modo di sporificazione, non al tipo *Cristularia* che li ha prodotti, ma alle due forme di *Botrytis* già descritte, appartenenti al tipo *Polyactis*.

Ho fatto molte colture frazionate, sempre nello stesso substrato e nelle medesime condizioni di temperatura e di luce, per ottenere risultati comparabili, e sono giunto sempre alla riproduzione del tipo *Polyactis*, mentre che dai conidii dei due tipi di *Polyactis*, non ho mai potuto ottenere il caso inverso, vale a dire il tipo *Cristularia*.

Resta però assodato che questi tre diversi e ben distinti tipi di *Botrytis* non sono che forme di adattamento di un'unica e medesima specie.

La sezione *Cristularia* Sacc. [1] del genere *Botrytis*, comprende pochissime specie. Il Saccardo ne annovera, nella sua *Sylloge Fungorum*, cinque in tutto, a nessuna delle quali può riferirsi quella che cresce sulla *Salvia Horminum*, presentando caratteri spiccatamente distinti e propri.

La sezione *Polyactis* Link em. [2] comprende una trentina di specie, fra le quali la *Botrytis furcata* Fr., la *B. erythropus* Lev., la *B. lanea* (Bon.) Sacc., la *B. epigaea* Link e la *B. geophila* (Link.) Sacc., la *B. multifida* (Cord.) Sacc., sono quelle che per alcuni caratteri morfologici si avvicinano maggiormente alla *Botrytis* della *Salvia Horminum*.

La *Botrytis furcata* Fr. si distingue dal primo tipo della *Botrytis* della Salvia per i conidii globosi, di 10-15 μ di diametro, per il colore olivaceo, e per i conidiofori che si biforcano soltanto uno o due volte.

La *Botrytis erythropus* Lèv. si ramifica dicotomicamente, e dalla descrizione e specialmente dalla figura che ne dà J. H. Lèveillé [3], si vede come gli ultimi rametti dei conidiofori abbiano qualche analogia coi rami lesiniformi del primo tipo della *Botrytis* della Salvia; ma invece di portare un glomerulo di conidii obovoidi e bruni, ciascun rametto

---

[1] *Ramuli apice vix inflati cristato-crenati vel digitati.*

[2] *Majores, cinereo-fuscescentes, rigidulae; rami crassiusculi saepe longitrorsum denticulati; conidia racemosa.*

[3] *Annales des sciences naturelles*, 2.e sér., Tom. XX, pag. 235; tav. VII, fig. 5, 1843.

porta un sol conidio sferico e jalino, come le lacinie sterigmiformi della forma *Cristularia*, dalla quale però maggiormente si discosta.

La *Botrytis multifida* (Corda) Sacc., stando alla diagnosi e alla figura data dal Corda [1], si discosta per i diversi caratteri dalla *Botrytis* della Salvia, e soprattutto per la ramificazione dei conidiofori e per la forma ed il colore dei conidii.

Le *Botrytis lanea. epigaea* e *geophila* s'avvicinano assai alla *Botrytis* della Salvia, specialmente pel modo di ramificarsi, ma vi sono altri caratteri che non giustificherebbero una perfetta identificazione.

Se paragoniamo i rampini descritti e figurati dal De Bary e i conidiofori della *Botrytis* della Salvia, nello stadio di sviluppo rappresentato nella Tav. XX, fig. 6 e nella Tav. XIX, fig. 4, con la bella figura che il Bonorden dà del conidioforo della *Botrytis lanea* [2] vi troviamo tanta rassomiglianza che si direbbe trattarsi della medesima cosa. Il color bruno che prende l'estremità dei rami aumenta la rassomiglianza; ma i suoi conidii sono minuti, portati da uno sterigma ed inseriti verso l'apice dei rami in modo assai diverso.

La *Botrytis epigaea* che forma dei fiocchi candidi sopra la terra nuda, quantunque le ramificazioni del conidioforo non abbiano che una lontana rassomiglianza con quelle della *Botrytis* della Salvia, sembra però che vi si accosti alquanto pel processo di ramificazione. Anche la *Botrytis epigaea* ha i conidii globosi, minuti, di 3 a 5 μ di diametro, stipitati.

La *Botrytis geophila* (Link.) Sacc. cresce parimenti sopra la terra umida, ove forma dei cespugli di color grigio, e porta conidii minuti, sferici, nerastri; ma la ramificazione del conidioforo, come è rappresentata nella figura del Bonorden, [3] è identica o poco diversa dallo stadio di sviluppo del conidioforo della *Botrytis* della Salvia, rappresentato nella Tav. XII, fig. 4.

I conidii della *B. lanea, epigaea* e *geophila* per la forma e le dimensioni non sono molto diversi da quelli rappresentati nella Tav. XVII, fig. 14, che si producono nella forma *Cristularia* e durante la formazione del corpo fruttifero scleroziforme della *Botrytis* della *Salvia Horminum*. Potrebbe darsi, che la *B. lanea* che vive sui legni marci, le due *Botrytis* che vivono sul terreno umido e la *Botrytis* della Salvia, non fossero che forme di adattamento di un'unica specie. Ma queste sono in-

---

[1] *Icones fungorum*. Vol. I, pag. 18, fig. 249.

[2] H. F. Bonorden, *Handbuch der allgemeinen Mykologie*, pag. 116, tav. IX, figura 197 *b*.

[3] H. F. Bonorden, loc. cit., tav. VII, fig. 163 *c*.

duzioni basate sopra analogia di forma, che non possono avere alcun valore se non comprovato sperimentalmente, ciò che non ho potuto fare per mancanza di materiale, ma che mi riserbo di fare in seguito. Fino ad ora non mi è riescito di propagare la *Botrytis* della Salvia nè sopra la terra umida, nè sopra il legno marcio.

Come abbiamo veduto, numerose sono le malattie che per i loro sintomi ed il loro decorso, rassomigliano a quella della *Salvia Horminum*. Fra queste, un buon numero sono prodotte dal micelio di un fungo parassita facoltativo, la cui forma conidiale può riferirsi alla *Botrytis cinerea*.

La *Botrytis cinerea* è molto polimorfa; ed il suo polimorfismo è stato dimostrato sperimentalmente. Diverse *Botrytis* che per caratteri speciali erano state ritenute forme conidiali autonome, si è trovato poi che si riferivano tutte ad una medesima forma ascofora, alla *Sclerotinia Fukeliana*, la quale, come hanno dimostrato De Bary e Pirotta [1] ha nel suo ciclo di sviluppo la *Botrytis cinerea*. Altre specie si sono riferite alla *Botrytis cinerea*, per analogia o per rassomiglianza di certi caratteri, senza però che il riferimento sia stato sperimentalmente confermato. Comunque, raffrontando la *Botrytis* della Salvia con la *Botrytis cinerea*, interpreterò il gruppo specifico di quest'ultima nel senso più lato, comprendendovi cioè tutte le forme che i diversi autori vi hanno riferito (*Botrytis acinorum* Pers., *B. vulgaris* Fr., *B. plebeja* Fr., *B. condensata* Sacc., *B. furcata* Fr., *B. interrupta* Fr., *B. cana* Kunze et Schum., *B. elegans* Link., *B. Douglasi* Teubeuf.).

La *Botrytis cinerea* forma qualche volta una muffa sparsa, leggera, fugace [2] (2) e (8), altre volte dei fiocchi (2) o dei bioccoli arrotondati, e più spesso dei cespugli che nel loro insieme hanno nella maggior parte dei casi un colore grigio-olivaceo, qualche volta cinereo (7), bruniccio (6), raramente bianco (7) e (8).

Le ife sterili possono essere tenuissime (8) e giungere anche ad un diametro di 14 μ e prese isolatamente variare di colore dal bianco al fuligineo. I conidiofori qualche volta sono affastellati (1) e (9), quasi continui (3) (6) e (9), o più o meno settati, ristretti generalmente al livello dei setti, qualche volta quasi nodosi (6), più o meno ramificati ad alberetto, (9)

---

[1] *Sullo sviluppo della Peziza Fuckeliana* De Bary *e della P. sclerotiorum* Lib. in *Nuovo Giornale Botanico*, Vol. XIII, pag. 130, 1881.

[2] Varietà:

(1) *Botrytis acinorum*. (4) *B. condensata*. (7) *B. cana*.
(2) *B. vulgaris*. (5) *B. furcata*. (8) *B. elegans*.
(3) *B. plebeja*. (6) *B. interrupta*. (9) *B. Douglasi*.

coi rami qualche volta corimbosi, ([illegible]) [v. a piè pag. prec. per i seguenti riferimenti] od una o più volte biforcati. (5) generalmente poco ramosi, alle volte opposti (2) o ternati, (3) patenti, (2) con l'apice generalmente verrucoso od anche dilatato-denticolato. (5) I conidii possono essere riuniti in glomeruli e racemoli più o meno ricchi, oppure riuniti in modo da simulare una spica interrotta; (6) la loro forma generalmente è ovoidale, qualche volta ellittica, (2) e (3) globoso-ellittica (6) od anche globosa, (5) col diametro maggiore variabile da 9 a 15 μ, e sono generalmente jalini o qualche volta fusciduli. (2) e (7)

Se paragoniamo la forma *poliactoide* della *Botrytis* della *Salvia* con la *Botrytis cinerea*, confrontandola separatamente con ciascuna delle sue forme od anche coll'intero gruppo specifico preso nel suo complesso, si trovano caratteri più che sufficenti per tenerla provvisoriamente distinta come forma conidica. [1]

Coltivando dei frammenti di micelio della muffa della *Salvia Horminum* ho ottenuto, non solo la forma conidica riferibile al genere *Botrytis*, ma anche due altre che ricordano, per la forma ed il colore dei conidii, certe *Dematieae-Dictyosporae* e precisamente i generi *Macrosporium* ed *Alternaria*.

Fino al momento in cui comincia la formazione del conidioforo, non si trova differenza alcuna fra il micelio che dà luogo alla *Botrytis* e quello che produce la forma macrosporica. A partire da questo momento, tanto nell'una come nell'altra forma, il filamento va gradatamente ingrossando; ma mentre il conidioforo della *Botrytis* si segmenta a più lunghi intervalli del micelio che lo porta e ciò fin quasi alla ramificazione; il conidioforo destinato a portare conidii macrosporici si segmenta a più brevi intervalli del micelio sul quale è inserito, e le cellule formatesi

---

[1] Propongo il nome *ab interim* di *Botrytis Hormini* n. sp.

Form. *Polyactis.* — *Caespitulis flocceso-gossypinis albis, subrotundis dein in coactilis subfulvis congestis; hyphis fertilibus cinnamomeis, sursum repetito dichotomis vel subdichotomis ramosis, ramulis brevibus, obtusiusculis, conidiis oboratis, capitulis densis, irregularibus secedentibus cinnamomeis, hylo instructis, episporio levi, pellucido,* 11 × 7 — 7,7 μ diam.

Form. *Gamocladocephalomerizosporica.* — *Differt hyphys fertilibus iterato dichotome ramosis, cum ramulis brevis, numerosissimis superpositis, in capitulo globoso pseudoparenchimatico cinnamomeo jugiter arcte conglutinatis; conidiis oboratis,* 11 × 7 — 7.7 μ diam., *fuscidulis e capitulis oriundis.*

Form. *Cristularia.* — *Hyphis fertilibus subfulvis, brevis, dichotomo-ramosissimis, septato-articulatis; ramulis brevibus, obtusissimis, apice inflato-cuneiformibus, supremis bilobulatis laciniatis; laciniis cristulae in processo subuliforme productis; conidiis minutis, globosis, hyalinis ad apicem laciniarum solitaris insertis.*

Hab. in foliis vivis Salviae Hormini; Papiae.

continuano a suddividersi con setti trasversali, ciò che non avviene nel conidioforo della *Botrytis* (Tav. XX, fig. 5, *a*). Siccome i setti vanno man mano facendosi più fitti, presso la prima biforcazione, il conidioforo a conidii macrosporici. si compone spesso di cellule più brevi del loro diametro trasversale (Tav. XX, fig. 5).

La prima ramificazione avviene per dicotomia, le altre ramificazioni per falsa dicotomia. I rami secondari tendono ad ingrossarsi all'apice ed a segmentarsi con setti obliqui e longitudinali, in modo da formare corpi clavati, cuneiformi, obconici od a piramide rovesciata, più o meno irregolari e lobati, formati di un numero più o meno grande di cellule irregolari (Tav. XX, fig. 5, *b*).

Le cellule periferiche, di questi rami ipertrofici, cacciano dei filamenti miceliali relativamente esili, notevoli per la forma dei loro rametti laterali i quali tendono a curvarsi ed a contorcersi in vario modo, qualche volta anche a spira. Ben presto all'apice di questi rametti si forma una specie di capocchia molto rifrangente, la quale dà luogo ad uno, più spesso a due processi laterali, che prendono una direzione opposta, si curvano ad arco, poscia formano a lor volta all' estremità una capocchia sferica rifrangente, dalla quale si formano due altri rametti simili ai precedenti, ma situati in un piano perpendicolare a quello nel quale si trovano i ramuscoli che li portano (Tav. XX, fig. 5, *r*). I rametti laterali si ramificano in tal modo un numero più o meno grande di volte a seconda del loro vigore, formando così delle specie di cime bipare, o dei ramuscoli articolati, composti di bracci snodati e disposti a zig-zag o variamente incrocicchiati fra loro a seconda che si sviluppano contemporaneamente due bracci o si sviluppa un braccio solo.

Man mano però che i rami, che portano questi rametti arcuati, si allungano, vanno gradatamente assottigliandosi ed i loro rametti laterali vanno perdendo la tendenza a contorcersi ed arcuarsi, e la papilla terminale, invece di dar luogo a bracci arcuati, si trasforma in conidio ovoideo (Tav. XX, fig. 5, *c*).

Il conidio che si forma, dapprima è jalino, unicellulare, poscia comincia a segmentarsi trasversalmente ed a prendere un color bruno se si forma sotto vetrino copri-oggetti, o verde bottiglia se si forma in contatto dell'aria.

I conidii che si formano fuori del contatto dell'aria conservano il color bruno, si mantengono solitari all'apice dei rami, e ben presto si segmentano longitudinalmente in modo da prendere la forma dei conidii di *Macrosporium*. I conidii portati invece da rametti, che s'inseriscono sullo stesso ramo principale, ma che sporgono dal vetrino copri-oggetto, vanno sempre più intensamente colorandosi, sino a prendere un color nero

seppia, e, invece di rimanere isolati, l'apice del conidio si prolunga in un breve processo miceliale, che s'ingrossa e dà luogo ad un nuovo conidio simile al primo e così di seguito, in modo da formare catenelle semplici o ramificate, composte di un numero più o meno grande di conidii uniti fra loro da un istmo come quelli delle Alternarie, ma che non si segmentano longitudinalmente che molto tardi.

I conidii macrosporiiformi, che si formano fuori del contatto dell'aria, misurano 31 μ in lunghezza per 15-16 μ in larghezza, sono oblungo-ellittici ed hanno l'episporio ora liscio ed ora alquanto verrucoso. I conidii alternariiformi hanno sempre l'episporio liscio, sono più brevi e più stretti, non misurando che $24\ ^1/_5 - 26\ ^1/_2 \times 13\ ^1/_5\ \mu$, non calcolando l'istmo. Il primo conidio della catenella, appena formato non diversifica molto, per la forma, dai conidii macrosporiiformi, vale a dire, è oblungo-ellittico, rotondato ad ambo le estremità; ma quando si è diviso in tre o quattro cellule, mediante setti trasversali, la cellula apicale tende ad allungarsi, quindi l'àpice diventa acuto, poscia apiculato. È la parte superiore di questo mucrone che ingrossando dà luogo ad un secondo conidio. I conidii che successivamente si formano nella catenella, fin dal loro inizio, hanno invece una forma ovoide allungata od acuminata.

Quando la catenella si ramifica, la ramificazione non avviene perchè la cellula apicale mandi due prolungamenti, nè che un'altra cellula del conidio mandi un altro processo miceliale, ma ciò è dovuto alla ramificazione del breve filamento apicale.

I rametti che portano i conidî, tanto dell'una come dell'altra forma, sono brevi, non misurando generalmente più di 40 a 50 μ ed il loro diametro è di 3 μ o poco più, ossia circa la metà del diametro del ramo sul quale s'inseriscono. Fuori del contatto dell'aria, questo rametto è jalino o leggermente giallognolo, al contatto dell'aria in vece diventa d'un colore verde-giallastro.

Coltivando conidii macrosporiiformi, tanto sotto vetrino copri-oggetto, quanto al contatto dell'aria, si ha un filamento miceliale più o meno allungato, ramificato, che porta conidii macrosporiiformi od alternariiformi simili ai precedenti, secondo che si trova o no al contatto dell'aria. Coltivando invece conidii alternariiformi, tanto sotto vetrino copri-oggetto che al contatto dell'aria, si ha la produzione di un breve filamento miceliale che dà luogo ben presto a catenelle ramificate alternariiformi. Per ciò che riguarda la colorazione delle catenelle, che si formano fuori del contatto dell'aria, ho notato che impiegano un tempo molto più lungo delle altre per prendere la definitiva colorazione nera e che non passano per le diverse gradazioni del verde, ma del bruno.

Ho fatto diverse colture colle due forme di conidii e non mi è riescito fino ad ora di ottenere le forme conidiali più avanti descritte; e viceversa, i conidii delle forme botritiche non mi hanno mai dato forme macrosporiche od alternariche. Se non avessi seguito direttamente le colture al microscopio, di frammenti dello stesso micelio, mi resterebbe il dubbio, che queste forme invece di appartenere al ciclo di sviluppo di un medesimo micete, non fossero invece che il prodotto di colture inquinate, malgrado tutte le precauzioni prese.

Fino ad ora, ho trovato che il fungo parassita della *Salvia Horminum* si presenta sotto le seguenti forme:

I. Stato di micelio sterile che si moltiplica per frammentazione, e riproduce le forme: II, V, VI e VII;

II. Forma conidica del tipo *Polyactis* riproducentesi per conidii;

III. Forma microconidica del tipo *Cristularia* i cui microconidii riproducono non lo stesso tipo, ma le forme II *(Polyactis)* e VII *(gamocladocephalo merizosporica)*;

IV. Forma scleroziale;

V. Forma conidica del tipo *Macrosporium*, i cui conidii riproducono il medesimo tipo o la forma VI (*Alternaria)*;

VI. Forma conidica del tipo *Alternaria* i cui conidii riproducono lo stesso tipo;

VII. Forma conidica di un tipo anormale che io ho chiamato *Gamocladocephalo merizosporica*, con parola che indica il modo di formazione del capolino conidifero. Essa produce dei conidii simili a quelli del tipo *Polyactis*, i quali riproducono la stessa forma VII (anormale) o la II *(Polyactis)*, e microconidi simili a quelli del tipo *(Cristularia)*, che riproducono la forma II *(Polyactis)* o la III *(Cristularia)*.

La riproduzione diretta della malattia sopra piante di Salvia vive e sane, non si ottiene che: mediante il contatto del micelio vivente sopra altra pianta di Salvia o sopra materie in decomposizione, provenienti dalla pianta ammalata, oppure sopra tuberi, rizomi od altri organi putrescenti e ricchi di principii nutritizii od anche per mezzo di frammenti freschi e giovani di micelio sterile aderenti od anche staccati da altre piante ammalate, e quando questi germinano in condizioni assai favorevoli di umidità e di calore e si trovano a contatto di organi teneri.

I frammenti di micelio, che hanno svernato nelle aiuole sopra foglie morte, non germinano spontaneamente che nel terriccio ed in condizioni speciali; vale a dire quando vi trovano oltre l'umidità, sostanze organiche in putrefazione, ricche di principii nutritizii, come grossi semi, frutti, tuberi, ecc.

Seminando conidii della forma *Polyactis*, sopra foglie vive e sane, quando abbonda l'umidità, germinano prontamente, ma lo sviluppo del micelio ben presto si arresta, senza che sulla foglia si renda visibile, ad occhio nudo, alcuna muffa o si produca alterazione alcuna. Quando i conidii cadono invece sopra sostanze vegetali in decomposizione, si produce ben presto un fiocco bianco, formato da un micelio sterile assai vigoroso, che venendo a contatto di organi sani e teneri v'aderisce, perfora l'epidermide o penetra per gli stomi, invade i tessuti, riproducendo l'alterazione tipica.

I tentativi d'infezione fatti coi conidii e microconidii delle altre forme, non mi hanno dato alcun risultato. Spontaneamente la malattia non si propaga a nessun'altra pianta che cresca in vicinanza o promiscua alla Salvia ammalata; nè mi è riescito, fino ad ora, di propagarla artificialmente, tranne che nelle piantagioni di *Salvia Horminum*.

Nella prossima primavera continuerò le esperienze allo scopo di stabilire se e in quali condizioni il micelio della III, V, VI e VII forma conidica, può adattarsi alla vita parassitaria, o se questo adattamento è riserbato ad altre forme intermedie; giacchè ho constatato che queste diverse forme si comportano biologicamente in modo diverso, e che la natura del substrato sul quale il micelio si sviluppa esercita una grande influenza [1] non solo sulla robustezza e vigoria dei filamenti miceliali, ma anche sopra la loro virulenza; ciò che deve attribuirsi, evidentemente, non tanto all'azione meccanica che essi debbono esercitare penetrando attraverso i tessuti, od alla loro voracità rispetto ai principii nutritizii della pianta ospite, quanto all'aumento od alla modificazione dei fermenti diastasici che secernono.

Per ora non mi dilungherò in maggiori particolari intorno a queste non facili ricerche, nè entrerò nella questione generale del polimorfismo in rapporto all'eziologia di alcune malattie delle piante e alla loro profilassi; avendo intenzione di estendere questo studio anche ad altri parassiti, specialmente a quelli che sono la causa di malattia analoghe in altre piante colturali, per vedere se esistono rapporti fra loro.

Ho fatto anche alcune esperienze circa l'azione di alcuni rimedii sopra le varie forme conidiche trovate. Di queste esperienze renderò conto in un lavoro complementare, che spero di non lontana pubblicazione.

---

[1] Questo lavoro era ultimato quando uscì la nota di J. Ray, *Les maladies cryptogamiques des végétaux*. In *Revue Générale de Botanique*, tom. XIII. Paris, 1901, nella quale l'A. fa notare che i prodotti d'escrezione delle *Botrytis* non sono gli stessi nei diversi substrati.

Anomalie di sviluppo.

Hanstein [1] coltivando una specie di alga (*Vaucheria*) ha trovato che i filamenti tagliati anche in più frammenti hanno la proprietà di cicatrizzarsi; cioè il protoplasma in contatto della ferita si contrae e si consolida alla superficie. mediante un tramezzo di cellulosa.

Van Tieghem [2] ha notato che il protoplasma delle ife delle mucorinee ha la stessa proprietà di cicatrizzarsi. Tagliando il micelio in via di accrescimento, il protoplasma vivente, in corrispondenza della ferita, si contrae e si separa nettamente dal protoplasma morto e grumoso che occupa la vicinanza della sezione e che in parte esce al di fuori. Nel medesimo tempo si ravvicinano i margini della ferita, confondendosi in una superficie limitata, un poco convessa, brillante e sfornita di granuli, che si consolida e non tarda a secernere una lamella di cellulosa che si applica e si salda lateralmente alla parete interna del tubo, chiudendolo completamente. La formazione del tramezzo di cicatrizzazione, esige solamente qualche minuto.

Van Tieghem dice che, dopo la cicatrizzazione, la corrente protoplasmatica si ristabilisce e riprende il suo corso; poscia il micelio continua il suo sviluppo cacciando un ramo al disotto del setto formatosi; come del resto già aveva constatato nella *Vaucheria* l'Hanstein. Egli aggiunge ancora di aver veduto il tramezzo stesso di cicatrizzazione svilupparsi e permettere al tubo di prolungarsi nella direzione primitiva.

A. N. Berlese [3] ha osservato la germinazione di diversi frammenti di micelio di *Botrytis vulgaris*, *Acrothecium atrum*, *Hormodendron cladosporioides*, e *Rhinotrichum* che, secondo l'autore, avverrebbe in un modo abbastanza curioso ed assai diverso da quello descritto dal Van Tieghem per le *Mucorinee* e dall'Hanstein per la *Vaucheria*. Il Berlese dice d'avere osservato che nell'interno d'uno degli articoli mediani si forma una nuova cellula che germina, producendo un filamento endogeno che perfora, nel suo passaggio entro il tubo, i setti preesistenti nel frammento ed esce da una o da tutte due le estremità, come da una guaina.

---

[1] Hanstein, *Ueber die Lebenszähigkeit der Vaucheria-Zelle*, in *Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde*, 1872; e *Botanische Zeitung*, 1873.

[2] Van Tieghem, *Nouvelles recherches sur les Mucorinées*, in *Annales des Sciences Naturelles*, 6.e Sér., T. I, pag. 29 e seg.

[3] A. N. Berlese, *Sullo sviluppo di alcuni Ifomiceti. Note biologiche.* Malpighia, anno III, pag. 243, 1889.

Egli non dice di aver veduto il protoplasma rimasto a nudo alle due estremità del frammento, per effetto della sezione, rivestirsi di membrana; ciò che non avrebbe taciuto se avesse veduto un processo di cicatrizzazione qualsiasi. Sembra quindi che nei funghi il plasma vivente rimasto a nudo non si rivesta sempre di membrana.

Comunque, i fenomeni da me osservati, sono ben diversi da quelli descritti dal Van Tieghem e dall'Hanstein, perchè non si tratta di un processo di semplice cicatrizzazione, ma del rivestimento di membrana di masse considerevoli di plasma, versate spontaneamente dall'estremità dell'ifa. Hanno molta analogia invece con quanto è stato osservato dal Reinhardt [1] in una *Peziza*, dal Klebs [2] nella *Vaucheria*, dal Palla [3] e dal dottor Acqua [4] nei budelli pollinici.

Il Reinhardt ha osservato il versamento di masse protoplasmatiche dall'estremità delle ife d'una *Peziza*.

Il Klebs ha osservato che in filamenti di *Vaucheria* aperti all'estremità, in seguito all'uscita del plasma, si formano delle masse distinte le une dalle altre, le quali però possono rimanere congiunte tra di loro mediante briglie protoplasmatiche. Dopo un dato tempo le masse protoplasmatiche si trovano rivestite di membrana.

Il dott. Acqua ha osservato che in budelli pollinici in via di accrescimento, ad un dato istante dall'apice viene spinta fuori una bollicina piccolissima di plasma, appena visibile, la quale ingrossa rapidamente, nello spazio di pochi secondi e, dopo uno o due minuti, costituisce una bolla completa rivestita di parete. Ciò avviene, osserva il dott. Acqua, senza lesione alcuna, come in un caso notò anche il Palla. Il dott. Acqua ha osservato ancora, che quando il budello dopo un certo tempo rompe la parete e lascia uscire una parte del plasma, non ha mai luogo incapsulamento o formazione di qualsiasi parete, anche quando una notevole quantità di plasma venisse spinta fuori. [5]

Il Palla invece ritiene che le masse di protoplasma, che escono dal budello pollinico in seguito a rottura della parete, abbiano la proprietà di rivestirsi di membrana.

---

[1] M. O. Reinhardt, *Das Wachsthum der Pilzhyphen. Ein Beitrag zur Kenntniss des Flächenwachsthums vegetabilischer Zellmembranen*, in *Pringsheim Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik*. Band XXIII, pag. 479-563, con 4 tavole, 1892.

[2] Klebs, *Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle*, pag. 509-510.

[3] Palla, *Beobachtungen über zellhautbildung an des zellkermes heraubten Protoplasten*, in *Flora*, 48 Jahrg. IV Heft.

[4] Dott. Camillo Acqua, *Contribuzione alla conoscenza della cellula vegetale*, in *Malpighia*, anno V, 1891.

[5] Dott. Acqua, op. cit., pag. 27.

Ho già detto, che mentre il filamento miceliale si allunga, la corrente protoplasmatica tende a portarsi verso l'apice, dove spiega la maggiore attività; attività che va gradatamente diminuendo nelle cellule sottostanti, in proporzione della loro lontananza dall'apice e che alla quarta cellula non è più apprezzabile. Ho fatto osservare ancora che in molti stadii di sviluppo il micelio della Salvia tende per turgescenza ad ingrossare all'apice. Ciò si verifica non solo all'estremità dei rami a serpe (Tav. XIX, fig. 11) e spesso nei rametti a ciocca (Tav. XIX. fig. 4), ma anche all'estremità dei rami dei conidiofori della forma *Cristularia* (Tav. XVII, fig. 15) e della forma macrosporica (Tav. XX, fig. 5), ma anche nei rami di micelio sterile (Tav. XVII, fig. 5 e 8).

In alcune colture fatte sopra vetri porta-oggetti, in gelatina di *agar-agar*, ricoperte da vetrini copri-oggetti e conservate in camera umida ad una temperatura media di 18° C., ho osservato che, quando si continua ad alimentare la coltura con nuova gelatina, i filamenti miceliali già differenziatisi come rami conidiofori, avanti od anche dopo la loro prima biforcazione, alcune volte presentano un forte ingrossamento apicale a clava e qualche volta anche a capocchia di spillo (Tav. XVIII, fig. 2).

Alcuni di questi filamenti, oltre l'ingrossamento apicale. presentano anche una o più protuberanze laterali a guisa di gozzi (Tav. XVIII, fig. 8). Nella porzione clavata del filamento e nei gozzi laterali, la membrana distendendosi sempre più per il continuo e proporzionale aumento della pressione protoplasmatica, va man mano diminuendo di spessore; fintanto che all'apice del ramo o del gozzo (Tav. XVIII, fig. 3 e Tav. XIX. fig. 12), spesso un poco al di sotto (Tav. XVIII, fig. 1, e Tav. XIX, fig. 8), raramente più in basso, nella seconda o terza cellula (Tav. XVIII, fig. 7), si forma per trasudazione una gocciolina di plasma che in poco tempo raggiunge due o tre volte il diametro del filamento (Tav. XVIII, fig. 7, e Tav. XIX, fig. 12).

Non tutte le volte però il plasma viene versato all'esterno per trasudazione, spesso il versamento della massa protoplasmatica avviene in seguito a rottura della membrana (Tav. XVIII, fig. 1; Tav. XIX, fig. 8).

Qualche volta la distensione della membrana avviene irregolarmente e in un tratto più o meno lungo, in modo che la parte superiore dell'ifa diventa ipertrofica, varicosa, gozzuta; poscia nei gozzi, dove lo stiramento della membrana è maggiore, si produce una lacerazione, dalla quale viene spinta fuori una massa plasmica che prende una forma più o meno allungata ed irregolare, senza perdere il contatto coll'ifa.

Per qualche tempo queste masse plasmatiche continuano ad ingrossare ed espandersi per continuo tributo dell' ifa trasudante o lacerata, poscia si rivestono di una membrana dapprima tenue, ma che in seguito va lentamente ispessendosi.

Anche dopo che queste masse plasmodiali si sono rivestite di membrana, continuano nel loro movimento di espansione, dimostrando una attività ed un' energia abbastanza intensa. Il loro contenuto è granuloso e disseminato di vacuoli (Tav. XIX, fig. 10 e 13; Tav. XVIII, figura 4).

In un dato momento, generalmente alla base della porzione maggiormente dilatata, compare nell' interno della parete come un tenuissimo dente, che rapidamente si allunga e si avanza nel protoplasma in direzione trasversale, finchè incontra la parete opposta, alla quale si fissa (Tav. XIX, fig. 10 e 13; Tav. XVIII, fig. 4); dividendo la massa protoplasmatica in due porzioni: la superiore ampia, generalmente semiglobosa, l'inferiore più o meno obconica (Tav. XVIII, fig. 4). Mentre la cellula inferiore si divide successivamente in due, tre o più cellule, mediante setti trasversali, nell'interno della parete superiore della cellula apicale, compaiono uno dopo l'altro, dei piccoli denti (Tav. XVIII, fig. 4 e 5; Tav. XIX, fig. 9) che ben presto si allungano, s'avvanzano nella massa plasmare, l'attraversano longitudinalmente, mantenendo una direzione radiale, finchè incontrano il primo tramezzo trasversale al quale si fissano; poscia decorrono al disotto di esso, finchè incontrano un secondo tramezzo e così via. Siccome il loro decorso si mantiene sempre nella stessa direzione, questi setti longitudinali sembrano il prolungamento continuato di un medesimo sipario.

Non posso dire se l'orientazione di questi tramezzi venga determinata dalla disposizione dei nuclei, come avviene generalmente nelle segmentazioni cellulari, perchè non avendo sufficiente materiale a mia disposizione, non ho potuto fare le opportune ricerche; tanto più che se avessi ucciso il micelio, non avrei potuto seguirne l'ulteriore sviluppo.

Il primo sipario longitudinale che si forma occupa una posizione quasi mediana e si spinge più avanti di tutti gli altri, arrestandosi dove si potrebbe dire cominci la porzione peduncolare (Tav. XVIII, fig. 6). Al primo tramezzo longitudinale ne succedono altri di secondo, terzo, quarto ordine, rispetto al tempo della loro formazione, che si prolungano come il primo attraversando le cellule sottostanti, ma raggiungendo proporzionali e decrescenti lunghezze.

Mentre questi setti vanno formandosi, la massa continua ad allungarsi dilatandosi a ventaglio in un sol piano in modo da formare delle specie di lamine spatolate (Tav. XVIII, fig. 5; Tav. XIX, fig. 9).

Rispetto alla segmentazione longitudinale, la lamina si può considerare divisa in tante serie di cellule d'ordine decrescente, le quali continuano indipendentemente l'una dall'altra a segmentarsi trasversalmente e longitudinalmente seguendo il processo di dilatazione e di accrescimento della lamina stessa (Tav. XVIII, fig. 6, 9 e 10).

In conseguenza dell'accrescimento radiale e della sua attività centrifuga, non sempre uniforme, la forza espansiva viene ad esercitare una doppia trazione, che determina una scissione lungo la linea di minore resistenza, a cominciare dal punto d'applicazione delle due forze. In conseguenza di questa doppia trazione, la lamina si scinde lungo la linea dei sepimenti primarii, e le falde che ne risultano si sfilano a lor volta in altrettante ramificazioni primarie, secondarie e terziarie, a seconda delle serie cellulari che le compongono; le quali, non più soggette a pressione laterale, allineano ed arrotondano i loro contorni, prendendo la forma di altrettanti rami cilindrici (Tav. XVIII, fig. 6, 11 e 12).

Le ramificazioni, resesi libere, continuano per breve tratto ad allungarsi, ma l'attività del loro accrescimento va rapidamente diminuendo e ben presto si verifica una sosta, durante la quale la cellula apicale si rigonfia e qualche volta si divide in due con tramezzo longitudinale o trasversale.

A questo punto si direbbe che ogni ramo si arresti in un grosso conidio acrogeno; ma dopo qualche tempo, il macroconidio germina senza staccarsi, cacciando un filamento miceliale apicale che si sviluppa con tutte le particolarità del micelio sterile della *Bortrytis Hormini* (Tav. XVIII, fig. 12).

L'emissione del plasma per trasudazione o per lacerazione non avviene sempre, anche nei rami dello stesso micelio, nel medesimo stadio di sviluppo del filamento, nè la massa di plasma versata si riveste contemporaneamente ed uniformemente di membrana in ogni sua parte; qualche volta non si riveste affatto ed il protoplasma si disorganizza.

Nella figura 5 della tavola XIX, ho rappresentato l'estremità di un'ifa, che dopo essersi dicotomicamente divisa in due rami, questi si lacerano all'apice e versano il plasma in una massa comune che non si riveste di membrana e che dopo alcuni giorni finisce per disorganizzarsi.

La figura 1 della stessa tavola, rappresenta l'estremità di un'ifa normalmente biforcata, i cui rami si sono rigonfiati e per lacerazione hanno versato il plasma in due masse distinte, che si sono poscia rivestite di membrana. Nel ramo di sinistra l'attività del protoplasma è assai debole, e sembra non uniformemente distribuita in tutta la massa del plasma. Fatto sta, che la segmentazione ha luogo in modo

irregolare, che il movimento di espansione si arresta, e che due cellule sole dimostrano ancora un poco di attività, cacciando due processi miceliali filamentosi. Nel ramo di destra la segmentazione avviene in modo assai regolare; si formano tre cellule apicali ed una basale. Nelle tre cellule apicali l'attività del protoplasma si addimostra abbastanza attiva; il movimento di espansione continua, fino al momento in cui la membrana cellulare, per stiramento, si lacera in corrispondenza della parete esterna superiore, e parte del plasma delle tre cellule viene versato in un'unica massa che le sovrasta. In seguito avviene un processo di cicatrizzazione nelle tre cellule lacerate, ma il protoplasma versato non si riveste di membrana e dopo un certo tempo comincia ad alterarsi.

La figura 7 della tavola XIX rappresenta l'estremità di un'ifa, normalmente biforcata, ciascun ramo della quale si è ingrossato a clava, poscia si è lacerato all'apice, versando il plasma in una massa che gradatamente è andata aumentando per continuo afflusso di plasma, espandendosi a ventaglio. L'attività del protoplasma non è uniforme in tutta l'espansione plasmodiale e sembra diversamente distribuita secondo certe linee convergenti verso la base, secondo le quali, a cominciare dal basso, si formano senza ordine ed in modo assai irregolare delle serie irregolari di cellule indipendenti le une dalle altre, senza che prima si sia formato un rivestimento totale. Mentre nella massa di plasma una serie di cellule è già definitivamente formata ed ha già cominciato a svilupparsi indipendentemente, prolungandosi in un filamento miceliale, altre falde si sono da poco rivestite di una tenue membrana, ed altre ancora cominciano appena a delinearsi.

Quantunque la separazione dei rami non avvenga o solo assai imperfettamente, è evidente che in questo caso, al contrario di quanto ho descritto più sopra, la massa protoplasmatica tende a ramificarsi direttamente.

Ritengo che questi diversi fenomeni siano dovuti ad anormale sviluppo dei conidiofori, in condizioni speciali di alimentazione e di resistenza.

***

Per combattere la *Botrytis* della Salvia ho provato, quale rimedio preventivo, le irrorazioni con solfato di rame al 2 % in soluzione acquosa, dose che apparentemente non nuoce alle piante, e, dai risultati ottenuti, mi sembra provata la sua efficacia, come era prevedibile dopo le esperienze fatte dal Mangin[1] sopra un'altra specie parassita di *Botrytis*.

---

[1] L. Mangin, *Sur le parasitisme d'une espèce de* Botrytis, in *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, Tom. CXVIII, pag. 882, 1894.

Non ho ripetuto, nè esteso maggiormente queste esperienze, perchè Haselhoff ed R. Otto hanno dimostrato che i sali di rame sono nocivi alle piante che li assorbono per mezzo delle loro radici; specialmente quando si tratta di piante poco resistenti, come ha verificato e confermato Luigi Mangin.

Quale rimedio preventivo, le irrorazioni con acqua di calce mi hanno dato soddisfacenti risultati, specialmente nelle aiuole dove il trattamento fu ripetuto quattro o cinque volte, a cominciare dalla fine di giugno, ad intervalli più o meno lunghi a seconda del progredire della vegetazione.

L'azione che dovrebbe esercitare l'acqua di calce, secondo il mio modo di vedere, sarebbe quella di neutralizzare l'acidità della secrezione miceliale che altera i tessuti, e facilita la penetrazione del micelio, come ha dimostrato De Bary.

Conclusioni.

Dallo studio che precede traggo le seguenti conclusioni:

1.° L'Oidio che si sviluppa sulle foglie della *Salvia Horminum*, non è la causa dell'alterazione cancrenosa che uccide la pianta; esso non può vivere che alla superficie degli organi vivi e sani; il suo micelio non si sviluppa nell'interno dei tessuti, nè può adattarsi alla vita saprofitica negli organi putrescenti della pianta.

2.° La malattia cancrenosa della Salvia è dovuta invece al micelio di una specie di *Botrytis*, che nelle piante ammalate o morte si presenta:

a) Allo stato di micelio sterile che si moltiplica per frammentazione, e che in coltura riproduce le forme *b, e, f, g*;

b) Sotto forma conidica del tipo *Polyactis*, riproducentesi per conidii;

c) Sotto forma microconidica del tipo *Cristularia* i cui microconidii riproducono non lo stesso tipo, ma le forme *b (Polyactis)* e *g (gamocladocephalo-merizosporica)*;

d) Sotto forma scleroziale.

E nelle colture anche:

e) Sotto forma macroconidica del tipo *Macrosporium* i cui conidii riproducono il medesimo tipo o la forma *f (Alternaria)*;

f) Sotto forma conidica del tipo *Alternaria* i cui conidii riproducono lo stesso tipo;

g) Sotto forma conidica, di un tipo anormale, che si può chiamare *Gamoclodocephalo-merizosporica*, con parola, che indica il modo di formazione del capolino conidifero. Essa produce conidii simili a quelli della forma *b*, che riproducono la stessa forma anormale *(g)* o la forma *b*; e microconidi simili a quelli del tipo *c*, che riproducono le forme *b* e *c*.

3.° Seguendo l'accrescimento del micelio e registrandone l'allungamento in brevi e determinati intervalli di tempo, ho trovato che:

a) Le oscillazioni di temperatura tra i 14° e i 20° C. non hanno alcuna influenza sull'allungamento del micelio;

b) Le variazioni a brevi intervalli di tempo nell'allungamento del micelio, sono dovute a variazioni di diametro del filamento od a ramificazione del medesimo;

c) Quando la cellula apicale del filamento miceliale si ramifica, l'attività d'allungamento, da principio viene divisa fra le due branche, ma ben presto ciascun ramo riacquista l'energia primitiva del ramo principale;

d) L'allungamento nella stessa unità di tempo non è uguale nei due rami della stessa cellula, ma varia in ragione diretta della distanza che passa tra l'apice del ramo ed il primo setto sottostante alla ramificazione;

e) Ciascuno dei due rami acquista la stessa potenzialità di allungamento, potenzialità eguale presso a poco a quella del ramo principale, dopo la formazione del primo setto alla base di uno di essi;

f) L'attività d'allungamento risiede nella parte superiore dell'ifa; massima nella cellula apicale e va man mano diminuendo fino alla quarta cellula, al disotto della quale non è più apprezzabile;

g) L'attività d'allungamento dopo 60 o 70 ore va sensibilmente e gradatamente diminuendo e finisce per cessare dopo un certo numero di giorni, ma non contemporaneamente in tutti i rami.

4.° Le ciocche di rametti a rampino, che il De Bary ha studiato nella *Sclerotinia Libertiana* ed ha ritenuto per organi di fissazione e penetrazione *(Haftorgane)*, sono invece organi di riproduzione, non ancora completamente sviluppati, che in condizioni speciali assumono funzione adesiva.

5.° La formazione di questi organi riproduttori è dovuta alla cladomania del conidioforo, seguita dall'anastomosi dei rametti, dalla trasformazione del racemo terminale in un corpo scleroziforme e della successiva disgregazione di questo in conidii.

6.° Nello sviluppo di questo fungo, in alcuni casi, si osserva l'emissione di protoplasma dall'estremità delle ife, per rottura della membrana o per trasudazione. Questo plasma si raccoglie in masse più o

meno grandi, che si mantengono in contatto dell'ifa dalla quale sono state versate, ed acquistano relativamente un considerevole volume, si rivestono di membrana, si segmentano longitudinalmente e trasversalmente, formando una specie di spatola, composta di serie radiali di cellule che, nel processo d'accrescimento radiale della lamina, si scindono, dando luogo ad una speciale ed anomala ramificazione dell'ifa.

7.° Le diverse forme del parassita si comportano biologicamente in modo diverso: alcune agiscono da parassite, mentre altre si comportano da saprofite. La natura del substrato, sul quale il micelio si sviluppa, esercita una grande influenza, non solo sulla robustezza e vigoria dei filamenti miceliali, ma anche sopra la loro virulenza; ciò si deve attribuire evidentemente, non tanto all'azione meccanica che essi debbono esercitare penetrando attraverso i tessuti, od alla loro voracità, quanto all'aumento o alla modificazione dei fermenti diastasici che secernono.

Dall'*Istituto Botanico della R. Università di Pavia*, Dicembre 1901.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE.

Tavola XVII.

Fig. 1. — Foglia di *Salvia Horminum* attaccata dall'*Oidium Hormini*.
„ 2. — Conidioforo di *Oidium Hormini*.
„ 3. — Conidio di *Oidium Hormini*.
„ 4-8. — Rami del micelio sterile della *Botrytis Hormini*.
„ 9. — Articolo miceliale in via di germinazione.
„ 10-12. — Diversi articoli miceliali.
„ 13. — Rametto terminale con sterigmi e conidii di *Botrytis Hormini*, form. *Cristularia*.
„ 14. — Conidii di *Botrytis Hormini*, for. *Cristularia*, alcuni in via di germinazione.
„ 15. — Conidioforo di *B. Hormini*, for. *Cristularia*.
„ 16. — Pelo di *Salvia Horminum* invaso dal micelio dalla *Botrytis*.

Tavola XVIII.

Fig. 1. — Estremità di un'ifa rigonfiata per turgescenza, che ha versato una parte del protoplasma per lacerazione subapicale.
„ 2. — Estremità di un'ifa rigonfia per turgescenza.
„ 3. — Porzione di ifa con gozzo laterale che ha versato per trasudazione una bolla di protoplasma.
„ 4. — Estremità d'un ifa con masse di plasma, uscite dall'apice e da un gozzo laterale, già rivestite di membrana e in via di segmentazione.
„ 5. — Processo di segmentazione di un'espansione plasmodiale già rivestita di membrana.
„ 6, 9, 10 e 11. — La stessa in stadii di sviluppo molto più avanzati.
„ 7. — Porzione di ifa, con bolla di plasma formatasi lateralmente per trasudazione.
„ 8. — Estremità di un'ifa dilatata all'apice e con gozzi laterali.
„ 12. — Ramificazione a completo sviluppo, ottenuta per divisione della lamina rappresentata nella fig. 11.

Tavola XIX.

Fig. 1. — Estremità di un'ifa biforcata i cui rami hanno versato due masse di plasma, che si sono rivestite di membrana. La massa a sinistra, in seguito si è segmentata irregolarmente; quella a destra si è segmentata regolarmente, ma le sue cellule si sono rotte all'apice ed hanno versato parte del loro protoplasma in una massa comune, che non si è più rivestita di membrana.

Fig. 2. — Corpo pseudoparenchimatico ottenuto dalla sovrapposizione e saldatura dei rami d'una ciocca d'artigli.
„ 3. — Ramo miceliale con diverse ciocche d'artigli.
„ 4. — Porzione di un conidioforo con diversi rami a ciocca e con ramoscelli allargati e bilobi all'apice.
„ 5. — Estremità di un'ifa biforcatasi, i cui rami si sono lacerati all'apice ed hanno versato il plasma in una massa comune, che non si è rivestita di membrana e che in seguito si è disorganizzata.
„ 6. — Estremità di un ramo a serpe già biforcata.
„ 7. — Estremità di un'ifa biforcata, i cui rami si sono lacerati ed hanno versato due grandi masse di plasma che non si sono rivestite di membrana all'ingiro, ma che si sono divise longitudinalmente in falde, che vanno man mano rivestendosi di membrana, in modo assai irregolare.
„ 8. — Estremità di un'ifa rigonfiata, laceratasi presso l'apice.
„ 9. — Espansione di protoplasma ricinta di membrana e in via di segmentazione, in uno stadio più avanzato di quello rappresentato nella fig. 5 della tav. XVIII.
„ 10. — Ramo ipertrofico con diverse espansioni di plasma, versato in seguito a rottura di gozzi e rivestitosi di membrana.
„ 11. — Ramo a serpe dilatatosi all'apice e in via di subramificazione.
„ 12. — Estremità di un'ifa che per trasudazione ha formato una bolla di protoplasma.
„ 13. — Stadio meno avanzato della lamina rappresentata nella fig. 4 della tavola XVIII.
„ 14. — Formazione del ramo a serpe.

Tavola XX.

Fig. 1. — Porzione di conidioforo di *Botrytis Hormini* forma *Polyactis.*
„ 2. — Racemo di conidii della *B. Hormini* for. *gamocladocephalomerizosporica.*
„ 3. — Sezione di sclerozio.
„ 4. — Conidii di *Botrytis Hormini* for. *Polyactis* in via di germinazione.
„ 5. — Ramificazione del conidioforo della forma *Macrosporioide.*
„ 6. — Estremità di un ramo ad artigli poco prima di produrre i conidii di *Botrytis Hormini* for. *Polyactis.*
„ 7. — Porzione di conidioforo presa verso la metà della sua lunghezza.
„ 8. — Ramo a spira.

PARTE SECONDA.

RASSEGNE E RELAZIONI.

Rassegna crittogamica pei mesi di marzo a luglio 1900 del professore Giovanni Briosi, Direttore del Laboratorio di botanica crittogamica in Pavia.

Malattie della vite.

Peronospora [*Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. e De To.]. — Anche in questo anno la peronospora non ha potuto arrecare, fin ora, gravi danni ai vigneti della nostra regione per la solerzia colla quale i nostri viticoltori ripeterono le irrorazioni a base di sali di rame, seguendo il progressivo sviluppo della vegetazione. Le viti inselvatichite lungo i fossi, e le ultime foglie dei tralci delle coltivate, ove non furono trattate coi rimedî, vennero fortemente attaccate; come danneggiati furono, in questi ultimi giorni, i grappoli nelle località dove non si erano con cura irrorati. Ripetiamo quindi ancora una volta che è cosa utile, anzi necessaria, il distruggere le viti inselvatichite che possono diventare centri d'infezione, che bisogna con ogni cura aspergere col rimedio anche i giovani grappoli e che non vanno trascurate le irrorazioni alle punte dei tralci per non lasciarle indifese.

Campioni di foglie e grappoli di vite attaccati dalla peronospora ci pervennero da San Colombamo (ing. Cattaneo), da diverse parti della nostra città, da San Giuseppe presso Pavia (Turconi), da Voghera (cav. G. Mazza), e ne raccogliemmo noi stessi in diversi comuni dell'Oltrepò (Stradella, Montubeccaria, Broni, Mornico, Pietra de'Giorgi, Casteggio, ecc.). Ora però, grazie anche alla stagione, il male si è arrestato, e la vegetazione della vite rigogliosa lascia sperare un abbondante raccolto.

Foglie e grappoli peronosporati ebbimo pure da Parma (A. Patrioli assistente della Cattedra ambulante di agricoltura), da Milano (professor Marchese, *Corriere del Villaggio*), da Ascoli Piceno (prof. Samoggia,

Direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura), da Caserta (professor G. Raimondi), da Fano (G. Marchese), da Brindisi (cav. A. Montagna); ed in diverse di queste località il parassita, a quanto ne venne scritto, aveva causato danni rilevanti ed in alcune compromesso il raccolto. Probabilmente si erano ritardate le medicazioni, dimenticando che devono essere preventive, e che non bisogna cullarsi nella speranza che il parassita non appaia.

Antracnosi (*Gloeosporium ampelophagum* Sacc.). — Ci mandarono in esame tralci e grappoli di vite colpite da questa malattia da Milano (sig. E. Feria e Direzione del *Corriere del Villaggio*), da Groppello Cairoli (G. Calvi), da Pavia (dott. Baldi), da Caserta (prof. G. Raimondi), da Parma (A. Patrioli), da Ferrara (A. Zaina).

Cercospora viticola (Ces.) Sacc. — Sopra foglie di vite a San Giuseppe di Pavia (M. Turconi).

Phoma sp. — Trovammo periteci non ancora bene sviluppati, e quindi non determinabili, di un *Phoma*, sopra grappoletti di uva che ci vennero inviati da Parma dal sig. A. Patrioli.

Botrytis cinerea. Pers. — Sopra acini d'uva, mandatici da Milano (sig. Marchese, Direttore del *Corriere del Villaggio*).

Fitoptosi. — Foglie attaccate da questa malattia ci vennero spedite per esame da Pavia (Collegio Ghislieri), da Monteleone (Conte Bolognini), dalla Cascina Caima presso Pavia, da Groppello Cairoli, e da Santa Cristina.

Micrococcus sp. — Sopra tralci di vite (in corrispondenza a macchie speciali) inviateci in esame da Parma (prof. Samoggia).

Colatura. — In viti di diversi giardini di Pavia.

Malattie d'indole fisiologica. — La primavera piuttosto fredda e il principio dell'estate molto caldo, che la seguì senza graduale passaggio, furono causa che in parecchie località le viti deperissero e mostrassero alterazioni che non si potevano spiegare che coll'attribuirle ad influenze climatiche. Ci vennero mandati in esame acini di uva con *scottatura* da Milano (G. Marchese), foglie danneggiate come da un *colpo di sole* da San Colombano (ing. Cattaneo), foglie sofferenti probabilmente per la stessa causa da Rimini (Cattedra ambulante d'agricoltura), foglie danneggiate dal freddo da Zinasco (prof. Brugnatelli).

A tal gruppo di mali vanno ascritte anche le alterazioni che presentavano dei grappoli d'uva mandatici in esame da Miradolo (capitano Robecchi) ove si temeva una nuova malattia, mentre invece un esame accurato ha mostrato che gli acini erano in parte screpolati dalla grandine, in parte ammaccati e feriti per essere stati dal vento sbattuti contro i sostegni od i tralci, e molti poi per essere cotti dal sole. Senza

dubbio l'azione dei raggi solari era divenuta maggiormente dannosa per lo stato di debolezza nel quale si trovavano i grappoli sbattuti ed offesi; onde l'apparenza di una nuova malattia.

Tignuola. — Finora non ha arrecato gravi danni. Continuano esperienze ed osservazioni delle quali sarà riferito a parte.

Malattie dei cereali.

Ruggine. — Questa grave malattia non si è diffusa in quest'anno come nei due precedenti, probabilmente pel contrario svolgersi della stagione e forse anche per aver molti agricoltori rinnovata la semente. Tanto il frumento che la segale rimasero sani fin verso la fine di maggio, e solo allora furono debolmente attaccati dalla ruggine e da altri parassiti. La scarsità del raccolto, che si ebbe e che smentì le buone previsioni della primavera, va attribuita non a malattie ma al rapido cambiamento della stagione, poichè al maggio fresco ed umido seguì un giugno molto caldo ed asciutto.

Ebbimo in esame campioni di frumento, di segale e di avena colpiti da ruggine da Ascoli Piceno (prof. Samoggia), dal Friuli (Associazione agraria friulana), da Udine (prof. Bonomi Z.), da Brindisi (cavalier A. Montagna) e da diverse località della nostra provincia (Inverno, Miradolo, Santa Cristina, Corteolona, Monteleone, Stradella, Cava Manara, ecc.). In nessun luogo però, come si è detto, i danni furono molto forti.

Carbone del frumento [*Ustilago segetum* (Bull.) Dittm.]. — In alcune spighe di frumento provenienti da Mornico Losana, da Barbianello, da Pinarolo e da Castel San Giovanni.

Urocystis occulta (Walb.) Rabenh. — Si è manifestata in forte proporzione in campi di frumento della provincia di Ascoli Piceno, donde ne inviò diversi campioni il prof. Samoggia.

Septoria graminum Desm. — Ce ne vennero mandati esemplari per istudio da Milano (Direzione del *Corriere del Villaggio*) e da Albaredo Arnaboldi.

Septoria Tritici Desm. — Ebbimo occasione di constatarla, insieme alla ruggine, nei campi di frumento di Miradolo, Santa Cristina, Corteolona, Inverno, Monteleone, ecc. dove prese diffusione più larga che la ruggine.

Helmintosporium teres Sacc. — Su foglie di orzo a Meaux in Francia (P. Dumée).

Fusarium roseum Link. — Sopra spighe di frumento inviateci da Udine (prof. Z. Bonomi).

Funghi indeterminati. — Da Brescia (dott. Orzola) e da Ascoli Piceno (M. Samoggia) ci vennero spedite spighe di frumento intristite sulle quali trovammo sviluppata una grande quantità di micelio, che non aveva ancora portato a maturazione i suoi organi di riproduzione e che non si potè determinare.

Mancata fecondazione. — Dal Friuli (Associazione agraria friulana) ci vennero spedite in esame al principio di giugno diverse spighe di segale vuote: trattavasi di mancata fecondazione, probabilmente in causa di condizioni climateriche sfavorevoli all'impollinazione.

Malattie delle piante da frutto.

Bolla del pesco [*Exoascus deformans* (Berk) Fuck]. — Si sviluppò in diversi orti di Pavia (Farneti, Collegio Ghislieri, Marchesa del Maino) e a Groppello Cairoli (G. Calvi).

Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) Rees. — Ha attaccato i biancospini, i meli, i peri nelle campagne di Savona (Consorzio agrario), ed i sorbi a Clusone (A. Guarinoni).

Gymnosporangium juniperinum (Lin.) Fr. — Sull'*Amelanchier vulgaris* a Clusone (A. Guarinoni).

Oidium sp., *Cicinobolus Cesatii* De By. e *Cocciniglie*. — Sopra foglie e rami di meli a Delebio (prof. Vigoni, del R. Istituto tecnico di Sondrio).

Clasterosporium amygdalearum (Pass.) Sacc. — Sopra foglie di mandorlo a Groppello Cairoli (G. Calvi), ed a Brindisi (cav. A. Montagna); sopra foglie di pesco a Monteleone (conte Bolognini), e foglie e frutti di Armeniaca in orti di Pavia (Farneti e Griziotti), di Lodi (prof. Besana, direttore della R. Scuola di caseificio) e di Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Cladosporium elegans Penzig. — Su foglie di limone in orti di Pavia.

Ramularia Tulasnei Sacc. — Sulle fragole in orti di Pavia.

Fusicladium pirinum (Lib.) Fuck. — Su foglie di pero ad Udine (professor Z. Bonomi).

Hadrotrichum Populi Sacc. — Su foglie di pero a Brindisi (cavalier Montagna).

Macrosporium sp. — Su poponi mandatici in esame dal sindaco di Cattolica (Forlì).

Phyllosticta maculiformis Sacc. — Sui castagni a Brindisi (cavalier Montagna).

Septoria piricola Desm. Su foglie di pero (Idem).

Septoria arethusa Penzig. — Sopra foglie di agrumi a Ficulle (L. Todeschini Romani).

Trichoseptoria Alpei Cav. — Ha causato danni piuttosto gravi ai limoni di diverse aranciere di Rimini, donde ne inviava in esame parecchi frutti ammalati il dott. Sbrozzi, direttore di quella Cattedra ambulante d'agricoltura.

Gloeosporium intermedium Sacc. — Sopra foglie di limone a Rimini (dott. Sbrozzi) e nel nostro Orto botanico.

Fungo indeterminato. — Le meliache di un frutteto della città (Farneti) furono invase quest'anno da una piccola Sferossidea che le copriva di croste grigiastre e caduche, deturpandole e facendo loro perdere il valore commerciale. La Sferossidea in questione diversa da tutte quelle finora osservate su questi frutti è peranco oggetto di studî i cui risultati saranno resi pubblici in apposita Memoria.

Pseudocommis Vitis Debray e *Fitoptosi.* — In foglie di pero ad Udine (prof. Bonomi).

Schizoneura lanigera *(Schizoneura lanigera).* — Sopra rami di pero e di melo mandatici in esame da Milano (sig. Marchese, Direzione del *Corriere del Villaggio*), da Parma (dott. A. Patrioli, assistente presso quella Cattedra ambulante d'agricoltura) e da Santa Cristina (ing. Gambini).

Diaspis *(Diaspis pentagona).* — Da Groppello Cairoli il sig. Calvi ci inviava nello scorso gennaio rametti di pesco ammalati. Recatomi sul posto trovai che l'infezione era dovuta a Diaspis, la quale non si era ancora estesa nè ai gelsi nè ad altre piante onde è a sperare di essere giunti in tempo ad arrestarla, poichè la nostra provincia ne è ancora immune. Le piante provenivano da uno stabilimento di orticoltura di Como: della cosa si diede subito avviso al Min. d'agric. per le misure da prendersi. I vivai di tali stabilimenti debbono essere sorvegliati con ogni cura poichè il danno che possono arrecare col diffondere rapidamente le malattie è veramente grande.

Fitoptosi del pero. — Ce ne mandarono esemplari per esame da Parma (dott. Patrioli, pel Consorzio cooperativo agrario Parmense), da Milano (Direzione del *Corriere del Villaggio*) e da Groppello Cairoli (G. Calvi).

Afidi. — Sopra *Ribes* a Monteleone (conte Bolognini).

Gommosi. — In rametti di mandorlo e di pesco provenienti da Brindisi (C. Montagna) e da Cuneo (Ufficio agrario provinciale).

Formazione anormale di sughero. — Sopra foglie di limone mandateci da Brindisi (cav. Montagna).

Malattie di natura incerta. — Da Milano il prof. Alpe inviava nello scorso giugno alcune pere avvizzite e cadute dall'albero; esse non presentavano tracce di parassiti e non si potè scoprire la causa della malattia. Si attribuì il male alle cattive condizioni climatiche di quei giorni.

Adesmia. — In frutti di limone della villa Ferretti presso Pavia (avv. Risi).

Malattie degli ortaggi.

Ernia dei cavoli (*Plasmodiophora Brassicae* Wor.). — Ne ebbimo varî campioni raccolti in orti vicini a Pavia (M. Turconi).

Peronospora delle cipolle (*Peronospora Schleideni*) Ung. — Su cipolle ad Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Bremia Lactucae Regel. — Ha danneggiato diverse piantagioni di carciofo in provincia di Ascoli Piceno, donde ne inviava esemplari per esame il prof. Samoggia.

Peronospora della vecia [*Peronospora Viciae* (Berk.) De Bary.] — La rinvenimmo su larga scala in piantagioni di piselli a San Colombano al Lambro, ove insieme all'*Ascochyta Pisi* L. aveva arrecato danni piuttosto rilevanti.

Bacterioidi [*Bacillus leguminosarum* (Frank.) Briosi et Cavara]. — Ci vennero mandati per esame radici di fagiuoli coi caratteristici e normali tubercoli prodotti da questi bacilli, da Torricella Verzate.

Uromyces Phaseoli (Pers.) Wint. — Sopra foglie di fagiuoli ad Ascoli Piceno.

Cercospora zonata Wint. — Aveva preso diffusione considerevole nelle colture di fave nella provincia di Ascoli Piceno, donde il prof. Samoggia ci scrisse d'averla combattuta efficacemente colla poltiglia bordolese.

Alternaria Brassicae var. *nigrescens* Pegl. — Sopra foglie di cocomero a Parma (dott. Patrioli).

Alternaria Brassicae Berk. — Su foglie di cavolo a Santa Cristina.

Cladosporium Pisi Cug. et Macch. — Su buccie di pisello a Pavia e ad Ascoli Piceno.

Macrosporium commune Rbh. — Aveva invaso un intero campo di fave a Santa Cristina così che le foglie erano tutte annerite.

Macrosporium sp. — Su frutti di pomidoro mandatici in esame dal Sindaco di Cattolica (Forlì).

Ascochyta Pisi Lib. — Sopra frutti di pisello a Pavia.

Septoria Petroselini β Apii Briosi et Cavara. — Su foglie di sedano a Groppello Cairoli.

Colletotrichum Lindemutianum (Sacc.) Briosi et Cavara. — Sopra fagiuoli, a Udine (Preside del regio Istituto tecnico) ed a Pavia.

Arrossamento di frutti di fava. — Da Canneto Pavese il dott. Perduca ci inviava per esame baccelli di fave arrossati, nei quali era facile scoprire abbondanti micelii, che per altro non avevano ancora portato a maturanza gli organi di moltiplicazione.

Anguillule ed Acari. — In bulbi di cipolle provenienti da Rovigo (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Centorhynchus sulcicollis (galle). — Su radici di cavoli alla cascina Torretta presso Pavia (sig. Lodigiani).

Deformazione di radice di carotta, dovuta a callosità formatesi in seguito ad erosione di qualche larva. Da Affori di Milano (dott. Oggero).

Malattie delle piante da foraggio.

Uromyces Trifolii Wint. — Nei trifogli dei dintorni di Pavia (M. Turconi).

Pseudopeziza Trifolii (Bern.) Fuck. — Sopra trifoglio a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Pseudopeziza Medicaginis (Lib.) Sacc. — Su erba medica (M. Turconi).

Pleosphaerulina Briosiana Pollacci. — Su erba medica mandataci per esame da Udine (prof. Bonomi).

Fusicladium Sorghi Pass. — Sopra foglie di diversi sorghi a San Giuseppe presso Pavia.

Polythrincium Trifolii Kunze. — Su foglie di trifogli presso Pavia.

Cercospora zebrina Pass. — Sopra trifoglio mandatoci per esame da Milano (prof. Soresi, direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura).

Malattie di piante ornamentali.

Phragmidium subcorticium (Schrank.) Wint. — Sopra foglie di rosa a Pavia (Cascina Torretta, sig. Pazzi) e da Roma.

Puccinia Arenariae (Schum.) Schröt. — Su foglie di *Dianthus barbatus*, a Pavia (giardino del Maino) ed Orto botanico.

Puccinia Iridis (DC.) Wallr. — Sopra foglie di Ireos nel nostro Orto botanico.

Ruggine delle Malve *(Puccinia malvacearum)* Mont. — Sopra altee alla Cascina Caima, presso Pavia.

Puccinia Violae (Schum.) DC. — Su viole mammole in diversi giardini di Pavia.

Puccinia Tanaceti DC. (forma uredosporica). — Sopra crisantemi a Tradate presso Varese (C. Bianchi).

Uromyces caryophyllinus (Schrank.) Schröt. e *Pleospora Dianthi* De Not. — Questi due micromiceti si estesero, anche in quest'anno, nelle colture di garofani ad Ascoli Piceno, donde ne ebbimo diversi esemplari per istudio dal prof. M. Samoggia. Quest'ultimo ci scrisse d'aver ottenuto risultati soddisfacenti combattendoli con polverizzazione di calce sola o mista a solfo, ed altresì irrorandoli con soluzione all'uno per cento di β naftolo.

Citosporella Cerei Poll. e *Leptothyrium parasiticum* Poll. — Sopra *Cereus* sp. Orto Botanico di Pavia.

Oidium leucoconium Desm. — Sopra rose in diversi giardini di Pavia (Del Maino, Collegio Ghislieri) e da Rimini (prof. Sbrozzi).

Ramularia Primulae Thüm. — Su foglie di primule, a Pavia (Giardino del Maino).

Botrytis parasitica Cav. Su tulipani, nel nostro Orto botanico.

Meliola Camelliae (Catt.) Sacc. — Sopra foglie di camellia, nel nostro Orto botanico.

Septoria Lavandulae Desm. — Su foglie di *Lavandula*, nel nostro Orto botanico.

Septoria oleandrina Sacc. — Su foglie di oleandro, alla Cascina Torretta, presso Pavia (M. Turconi) e da Salsomaggiore ove aveva fortemente danneggiato gran numero di piante.

Septoria Evonymi Rabenh. — Sopra *Evonymus japonicus* a San Giuseppe (M. Turconi).

Septoria Dianthi Desm. — Sopra garofani a Pavia (giardino Del Maino).

Dendrophoma pleurospora Sacc. v. *laurina* e *Cladosporium* sp. — Sopra foglie di lauro a Monteleone (conte Bolognini).

Vermicularia trichella Fr. — Sopra edera, in giardini di Pavia.

Pirostoma Farnetianum Pollacci. Su pandani, nell'Orto botan. di Pavia.

Coniothyrium concentricum (Desm.) Sacc. — Sopra diverse specie di yucca ed agave, nel nostro Orto botanico.

Septogloeum Cydoniae (Mont.) Pegl. — Su foglie di melograno a Brindisi (cav. A. Montagna).

Pestalozzia Guepini Desm. — Sopra camellie in giardini di Pavia e di Roma.

Chionaspis Evonymi Comst. — Ha invaso un'intiera piantagione di evonimi della villa Ambrosi presso Como (Leoni Leone).

Ingiallimento di foglie di camellia, dovute ad influenze climateriche a Cesena (Scuola pratica d'agricoltura).

Malattie delle piante industriali e forestali.

Rogna dell' olivo [*Bacillus oleae* (Arcang.) Trev.]. — Su rameti di olivo mandati da Rimini (prof. Sbrozzi).

Melampsora farinosa (Pers.) Schröt. Forma *Salici*. Nei dintorni di Pavia (M. Turconi).

Melampsora aecidioides. (D. C.) Schröt. — Su foglie di pioppo (id).

Uncinula Salicis (D. C.) Wint. — Su foglie di *Salix Caprea* a Clusone (A. Guarinoni).

Uncinula Aceris (D. C.) Sacc. — Su foglie di Acero id. id.

Puccinia Graminis Pers. (forma *aecidiosporica*). — Sul crespino id.

Rhytisma salicinum (Pers) Fr. — Sui salici id. id.

Coleosporium Senecionis v. *minus* Briosi et Cavara. — Sopra foglie di abeti id.

Gymnosporangium clavariaeforme (Jacq.) Rees. (forma *teleutosporica*). — Sopra rami di ginepro a Corenno Plinio (rag. Andreani).

Poliporus squamosus (Huds.) Fr. — Sui gelsi presso Sairano.

Cycloconium oleaginum Cast. — Ci vennero mandate foglie di olivo attaccate da questo fungo da Ascoli Piceno (M. Samoggia), da Spoleto (Preside dell'Istituto tecnico G. Spagna) e da San Vito Romano (signor dott. Gatti).

Hadrotrichum Populi Sacc. — Su foglie di pioppo, nei dintorni di Pavia (M. Turconi).

Phyllosticta Camelliae West. — Sopra foglie di thè, nella piantagione del nostro Orto botanico.

Phoma Mororum Sacc. — Sopra rametti necrosati di gelso, ad Udine (prof. Bonomi, ed Associazione agraria Friulana).

Septoria Cannabis (Lasch) Sacc. — Su foglie di canapa in orti di Pavia.

Septoria Populi Desm. — Sopra foglie di pioppo nei dintorni di Pavia.

Gloeosporium nervisequum (Fuck) Sacc. — Su foglie di platano, id.

Septogloeum alneum (Lev.) — Sopra alni id.

Septogloeum Mori Briosi et Cavara. — Su gelsi, ad Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Marsonia Populi (Lib.) Sacc. — Sui pioppi a San Giuseppe (M. Turconi).

Trichosphaeria parasitica Hartig. — Su foglie di pino, a Brindisi (Cav. A. Montagna).

Melata o Morfea. — Su foglie e rametti di olivo mandati da Milano (Direzione del *Corriere del Villaggio*).

Diaspis (*Diaspis pentagona*). — Sul gelso a Santa Cristina. L'infezione, come constatammo con apposita ispezione, era limitata ad una sola pianta d'una siepe, della cui sofferenza si accorse l'intelligente e solerte agricoltore signor ing. Gambini. L'infezione venne immediatamente soffocata coll'abbruciare la pianta in posto.

Tylenchus devastator. — Si diffuse enormemente nelle piantagioni di canapa in provincia di Ascoli Piceno (M. Samoggia) tanto da obbligare molti agricoltori a rompere i canapai per sostituirvi altre colture.

Insetti indeterminati. — Sopra foglie accartocciate di olivo a Cittanova di Calabria (A. Cananzi).

Pulvinaria camelicola Signoret. — Su ramoscelli di *Taxus baccata*, a Mantova (Regia Scuola tecnica).

Avvizzimento dei germogli del gelso. — Danneggiò i gelsi della nostra provincia e di diverse località delle provincie di Ascoli Piceno (M. Samoggia) e di Udine (Preside regio Istituto tecnico).

Necrosi del gelso. — Sopra rametti mandatici da Milano (G. Marchese) che mostravano alterazioni lunghe fino a due centimetri.

Malattie di piante diverse.

Cystopus candidus (Pers.) Lév. — Sopra varie crucifere a Corenno Plinio (rag. Andreani) e sopra *Sisymbrium sp.* a Parma (dott. Patrioli pel Consorzio agrario cooperativo parmense).

Cystopus Portulacae (D. C.) Lév. — Sopra *Portulaca oleracea* a Pavia ed a Dorno.

Peronospora parasitica (Pers.) Tul. — Su *Capsella bursa-pastoris*, in orti di Pavia.

Plasmopara nivea (Unger) Schröt. — Su foglie di *Aegopodium podagraria* nel nostro Orto botanico.

Aecidium Clematidis D. C. — Sopra *Clematis Vitalba*, a Torricella Verzate.

Sphaerella Pirolae Rostr. — Sopra foglie di *Pirola*, a Clusone (A. Guarinoni).

Ramularia sp. — Su foglie di *Adoxa*, nel nostro Orto botanico.

Cercospora smilacina Sacc. — Su foglie di *Smilax*, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Septoria Chelidonii Desm. — Sopra foglie di *Chelidonium majus*, in orti di Pavia.

Septoria Convolvuli Desm. — Sopra convolvuli, in giardini di Pavia.

Gloeosporium Tineum Sacc. — Su foglie di *Viburnum Tinus*, in giardini di Pavia.

Gloeosporium venatum Speg. — Sopra rovi, a Brindisi (cav. A. Montagna).

Ricerche e informazioni varie.

Determinazione di fanerogame inviate da Milano (Direzione del *Corriere del Villaggio*), da Parma (dott. Patrioli), da Ascoli Piceno (M. Samoggia), da Pavia (prof. Albanese), da Bellagio (M. Maranesi), da Voghera (G. Delcorno), e da Cuneo (Ufficio agrario).

Informazioni sul modo di estirpare certe fanerogame infestanti (G. Marchese).

Informazioni sulla coltura dei crisantemi (A. Scalarandis di Monza), e sul *Dictamnus albus* (prof. Blanhenhorn di Karlsruhe, Baden).

Istruzioni sul modo di usare l'acetato di rame al dott. Perotti di Nettuno (Roma), e sul modo di combattere il *Gymnosporangium juniperinum*, al Consorzio agrario di Savona.

Esame di campioni di panno (lana) inviato da Sassari.

Rassegna crittogamica pei mesi di agosto a dicembre 1900. Relazione del direttore del Laboratorio crittogamico in Pavia, prof. Giovanni Briosi.

Malattie della vite.

Peronospora [*Plasmopara viticola* (Berck et Curt.) Berl. e De Ton.]. — Contrariamente a quanto ebbe a verificarsi in altre regioni viticole d'Italia, nella nostra, la peronospora prese in quest' anno pochissima diffusione, sì che ebbimo soltanto scarsi campioni dai comuni di Monteleone, Montubeccaria, Stradella, Broni, Canneto Pavese, Mornico Losanna, Casteggio, e da diversi orti della città nostra nei quali le viti non erano state convenientemente curate coi sali di rame.

Dalle altre provincie ci vennero spediti campioni di grappoli attaccati dal così detto *negrone* e fu richiamata l'attenzione del nostro Laboratorio sopra l'entità dei danni subiti: da Ascoli Piceno (professore Samoggia, direttore di quella Cattedra ambulante d'agricoltura), da Pinerolo (Comizio agrario), da Brindisi (cavaliere Montagna) e da La Salle (Val d'Aosta). Dappertutto si insistette nella necessità di irrorare accuratamente colla bordolese e colla soluzione d'acetato di rame anche i grappoli.

Crittogama *(Oidium Tuckeri Berk)*. — Ci vennero mandati grappoli d'uva attaccati da questa malattia da Ascoli Piceno (prof. Samoggia) e da diversi comuni d'Oltrepò, Voghera, Pietra de' Giorgi, Montubeccaria; e da La Salle (Val d'Aosta), ecc.

Marciume delle radici (*Dematophora necatrix* Hart). — Questa malattia si era sviluppata in un vigneto di Varano (Gallarate), donde ne inviò campioni per esame il signor G. Guggiari, agente della casa Borghi. Si consigliò la distruzione delle piante infette e delle limitrofe e lavori di drenaggio atti a rendere il terreno meno umido.

Marciume delle radici e Mal nero. — Il Direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura di Parma, ci inviava nello scorso agosto ceppi di viti le cui radici erano invase dalla *Dematophora* ed i cui fusti mostravano le alterazioni caratteristiche del *Mal nero*. Si diedero gli stessi consigli del caso precedente.

Phyllosticta Vitis Sacc. — Su foglie di viti inviate da Langhirano (dottore Bergonzi).

Marciume bianco dell'uva (*Coniotyrium diplodiella* Sacc.). — Venne riscontrato su grappoli d'uva inviatici per esame dal Direttore della Scuola pratica di agricoltura di Caluso (Torino).

Colletotrichum ampelinum Cavr. — Lo trovammo su foglie di vite in parecchi orti di Pavia.

Aspidiotus Vitis Signor. — Su foglie di viti provenienti da Brindisi (Cavaliere Montagna).

Fitoptosi — Riscontrammo questa malattia su quasi tutti i campioni di foglie di viti che ci vennero mandate in esame, ma l'invasione era limitata così da non produrre danni rilevanti.

Arrossamento delle foglie. — Lo constatammo senza poter precisare la causa, in foglie e tralci di vite mandatici per esame da Varano presso Gallarate (G. Cuggiari) e da Langhirano (dottor Bergonzi). In quest'ultimo caso ci venne riferito che l'arrossamento era probabilmente dovuto al *Tetranichus telarius* che però noi non trovammo sulle foglie inviate.

Malattia d'indole traumatica. — Da Buttrio di Udine il signor Tommasi ci inviò nello scorso agosto un grappolo d'uva i cui acini presen-

tavano come delle ammaccature nerastre, ed alcuni anche delle spaccature. Non essendosi riscontrati parassiti di sorta, si dovettero attribuire tali alterazioni a grandine, a colpi di vento, ecc.

Malattie d'indole incerta. — Nello scorso novembre il direttore dei regi vivai di viti americane di Asti ci inviava per esame alcune barbatelle di viti sofferenti e che a tutta prima sembravano attaccate da *Dematophora necatrix*. Dall' esame microscopico si potè escludere trattarsi di questa malattia, e si constatò invece un processo speciale di ammortizzamento della corteccia, processo che non si potè seguire onde ne rimase ignota la causa.

Su altre alterazioni delle quali non si potè pure scoprire la ragione, venne richiamata l'attenzione del Laboratorio nostro dai fratelli Gasparini, fabbricanti di concimi chimici a Palazzolo sull'Oglio. Essi ci mandarono negli ultimi giorni del dicembre quattro campioni di foglie di viti, chiedendo se le alterazioni da esse subite potevano essere attribuite ai vapori emanati dalla loro fabbrica. Disgraziatamente i campioni erano stati mal conservati, così che si trovavano in tale stato di alterazione da essere impossibile distinguere, almeno per tre di essi, l'origine dei guasti. In uno solo si riscontrarono traccie di *Peronospora* e di *Cercospora viticola*, ma fu impossibile dire anche per esso se a questi soli parassiti fossero dovute le alterazioni che presentavano le foglie. Si raccomandò d' inviare materiale fresco nella primavera ventura.

Tignuola. — Contrariamente a quanto si poteva prevedere in seguito alla debole invasione di questo parassita nella passata primavera, nell'autunno esso prese una larga diffusione, così che fu causa di danni non lievi, aumentati specialmente dalla stagione piovosa.

Metodo Mazza per combattere la Tignuola. — Contro questo antico e dannosissimo nemico dell'uva, i cui danni si valutano a milioni di lire ogni anno, perchè spesso dimezza il raccolto di plaghe intere, molti furono i rimedi ed i metodi di lotta tentati. Finora i risultati pratici non furono, bisogna dirlo, molto efficaci per ragioni varie, fra le quali è da annoverarsi, non v'ha dubbio, il fatto che sempre nelle plaghe vitifere molti viticoltori trascurano di combatterlo, onde la lotta non essendo generale, all'insetto rimane sempre largo campo di moltiplicarsi. Fra i metodi proposti, noi crediamo che uno dei più semplici e più seri nello stesso tempo, sia quello adoperato dal signor Giuseppe Mazza di Stradella. Come si è detto nella *Rassegna* dell' autunno dell' anno scorso, questo signore avvolge ai pali di sostegno ed ai tralci delle viti più infestate degli stracci di vecchia tela d'imballaggio, onde offrire alle larve facile e comodo ricovero. Come queste abbiano formato

i bozzoli nell'autunno, il Mazza raccoglie gli stracci e durante l'inverno li immerge in acqua bollente per uccidere le larve. Un'avvertenza bisogna avere nell'accomodare gli stracci, poichè questi devono essere raccolti e disposti in modo da presentare molte pieghe, quasi come un ventaglio. In quest'anno il Mazza, incoraggiato dai risultati dell'anno scorso, applicò su larga scala il suo metodo, distribuendo nel vigneto molte migliaia di detti stracci.

Noi stessi ebbimo occasione di vedere più di 30 sacchi di stracci già raccolti, più o meno ricchi di bozzoli formatisi fra le pieghe; in qualche straccio si contavano persino 120 bozzoletti.

Noi teniamo ora in Laboratorio parecchi di questi stracci onde raccogliere e studiare i microlepidotteri che nasceranno nella prossima primavera e che, attesa l'uniformità dei bozzoletti, è a presumersi che siano quasi tutti di Tignuole.

Rimedio dell'Ing. Saglio di Broni. — Anche il Saglio ha con successo applicato un insetticida nelle vigne infestate dalla Tignuola, ma ci serbiamo a parlare di esso più estesamente dopo i risultati pratici che si constateranno nella prossima campagna viticola.

Malattie dei cereali.

Helminthosporium turcicum. Pass. — Su foglie di grano turco inviateci per esame da Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Carbone del granoturco (*Ustilago Maydis* Carradori). — Si manifestò piuttosto abbondantemente in diversi campi di granoturco a Gravellona, Travacò e Miradolo presso Pavia.

Punteruolo del frumento (*Sitophilus granarius* L.). — Lo si riscontrò in frumento mandatoci in esame da Casalmaggiore (professore G. Biagi). Si consigliò la fumigazione del granaio con vapori di solfuro di carbonio.

Spaccatura dei semi. — Da Cuneo il signor C. Remondino, direttore di quell'Ufficio agrario sperimentale, ci mandò per esame come campione una pannocchia di granoturco la quale mostrava il fenomeno già da noi osservato l'anno scorso (veggasi la *Rassegna* di luglio-novembre 1899) in una pannocchia inviataci dal Comizio agrario di Faenza. Come in quella, molti chicchi, senza che vi avesse concorso alcuna causa esterna, erano spaccati, probabilmente anche qui per vizio di costituzione, provocato da squilibrio nell'accrescimento dei diversi tessuti.

Malattia del riso al Giappone. — Il prof. Kingo Maiyebe del *Botanical Laboratory*, *Sapporro agricultural College* in *Sapporro* (Giappone)

mandava al nostro Laboratorio crittogamico, nella primavera scorsa, alcuni campioni di piante di riso che egli riteneva affette da una particolare forma di *Piricularia Oryzae* Briosi e Cavara (*I funghi parassiti delle piante coltivate ed utili*, *N.* 188), per essere prese in particolare esame.

Contemporaneamente in una lunga lettera il Maiyebe mi esponeva alcuni dubbi, proponeva esperienze e chiedeva schiarimenti e consigli. Il Maiyebe afferma che la malattia che affetta il riso in diverse contrade del Giappone, specialmente nelle provincie settentrionali, è identica a quella delle risaie italiane; ed aggiunge che prima di avere letto un resoconto delle nostre ricerche nel *Zeitschrift f. Pflanzen Krankheiten*, egli aveva sempre ritenuto che le piante ammalate delle risaie giapponesi fossero affette dalla *Piricularia grisea* che attacca il *Panicum sanguinale*, e non dalla specie nuova che noi avevamo descritta. Aggiungeva che egli persisteva in parte in tale opinione e perche il *Panicum sanguinale* cresce al Giappone lungo gli argini delle risaie e pel fatto che nella *Piricularia* che si sviluppa sulle piante del riso al Giappone egli trovava non piccole differenze colla nostra specie (*P. Orizae*) e molte rassomiglianze invece coll'altra specie (*P. grisea*) del *Panicum*.

In base a queste e ad altre sue osservazioni il botanico giapponese emette il dubbio che la *P. Orizae* altro non sia che la *P. grisea* la quale secondo lui passerebbe dal *Panicum* sul riso; e ritiene che le differenze nei caratteri possano essere modificazioni di adattamento che si manifestano nel passaggio del fungo dal panico alla nuova pianta ospite (il riso).

Il Maiyebe chiedeva di verificare se fatti analoghi si verificassero in Italia, diceva di voler egli stesso tentare esperienze colturali e notava la grande importanza che avrebbero questi fatti, se veri, per prevenire la malattia.

Ecco ora le nostre osservazioni. Pure da noi il *Panicum sanguinale* cresce spesso sulle rive degli argini delle risaie e ben di sovente lo si trova attaccato dalla *P. grisea;* in tutte le piante però di riso e di panico infette da noi esaminate, e sono molte, abbiamo sempre trovate le due specie di parassiti perfettamente distinte e mai sul riso si rinvennero traccie di *Piricularia grisea*.

Inoltre nei campioni di riso inviatici dal Maiyebe i caratteri esterni della malattia corrispondevano perfettamente a quelli che si osservano da noi, ma, o perchè il parassita non avesse ancora raggiunto il suo perfetto sviluppo, o per ragioni di preparazione od altre, non ci fu dato di trovare su essi un solo organo di riproduzione che valesse ad identificare la specie alla quale appartenevano i micelii fungini da cui detti campioni erano affetti.

Il prof. Kingo Maiyebe però scrive che egli ha osservato nel parassita in questione, che affetta il riso al Giappone, come i conidiofori abbiano tendenza a ramificarsi e come alcune volte essi portano due o più conidii; ora questi caratteri non solo non servono a distinguere le due specie di *Piricularia* ma legittimano il sospetto che il fungo osservato nel Giappone dal Maiyebe non appartenga nemmeno al genere *Piricularia* ma a qualche altro genere vicino, per esempio a quello delle *Ramularia*, il quale pure annovera tante specie parassite. Così i sospetti del Maiyebe, che la *P. Oryzae* si possa confondere con la *P. grisea* e che questa attacchi anche il riso, non sembrano fondati.

Bianchella del riso. — Questa grave malattia ha decimato in quest'anno il raccolto del riso in molte risaie della Lomellina. Dallo studio di diversi campioni pervenuti al Laboratorio, sembra si possa fino da ora affermare che la fallanza del frutto nelle spighette ammalate non sia dovuta a mancata fecondazione, come riteneva il Garovaglio, ma bensì ad un parassita che attacca la cariosside nei primi stadi del suo sviluppo. Continuano però le ricerche nel nostro laboratorio e speriamo nel venturo estate di poterle condurre a termine.

Malattie delle piante da frutto.

Gymnosporangium juniperinum (L.) Fr. — Su foglie di sorbo a Chiesa del Bosco presso Gattinara (Don Antoniotti).

Gymnosporangium Sabinae (Dicks) Wint. — Ha attaccato molte piante di pero a La Salle in Val d'Aosta, a Sant'Ilario Ligure (Scuola pratica d'agraria), alla villa Tremezzina sul lago di Como ed a Pinerolo (Comizio agrario), e piante di cotogno a Perugia. Si consigliò, ove era possibile, l'estirpamento dei ginepri prossimi, poichè, come è noto, è su tali piante che il parassita passa alcuni stadi del suo sviluppo. Si raccomandò anche una abbondante potatura, coll'abbruciamento dei rami tagliati.

Puccinia Cerasi (Bueng.) Cast. — Su foglie di ciliegio a Monteleone (conte Bolognini) ed a Spoleto.

Puccinia Pruni spinosae (Pers.) Wint. — Sopra foglie di pruno e di albicocco a Monteleone, a Brindisi (Cav. Montagna) ed a Meaux in Francia (P. Dumée) e su foglie di pesco a Sant'Ilario Ligure.

Polystigma rubrum (Per.) D. C. — Su foglie di pruno a Clusone (A. Guarinoni).

Podosphaera tridactyla (Walh.) D. C. — Sopra foglie di albicocco a Monteleone (conte Bolognini).

Monilia fructigena Pers. — Su pere mandateci dalla villa Tremezzina del Lago di Como e sopra cotogne a Pavia.

Fusicladium pirinum (Lib.) Fuck. — Su foglie e rami di pero a Pavia e a Brindisi (cav. Montagna); su pere e mele ad Ascoli Piceno (prof. Samoggia). Ha attaccato anche gli organi vegetativi di molte piante di peri a Sant' Ilario Ligure (Scuola pratica d'agricoltura).

Cladosporium carpophilum Thüm. — Su pesche a Brindisi (cavaliere Montagna).

Cladosporium penicilloides Preuss. — Sopra foglie di pruno a Brindisi (cav. Montagna).

Trichotecium roseum (Pers.) Link. — Su mallo di mandorle a Brindisi (cav. Montagna).

Macrosporium sp. — Sopra foglie di Kaki che sforma, a Sant' Ilario Ligure (Scuola pratica d'agricoltura)

Marsonia Juglandis (Lib.) Sacc. — Su foglie di noci a Bari (prof. Santucci del R. Istituto tecnico) ed a La Salle (Val d'Aosta).

Melanconium juglandinum Kunze. — Su noce, presso Tremezzo sul Lago di Como.

Gloeosporium Coryli (Desm.) Sacc. — Su foglie di noccinoli a Pavia.

Gloeosporium fructigenum Berk. — Sopra susine nel nostro Orto botanico.

Gloeosporium Ribis (Lib.) Mont. et Desm. — Sopra foglie di Ribes a La Salle (Val d'Aosta) ed a Morgex.

Septogloeum Cydoniae (Mont.) Pegl. — Su foglie di cotogno a Brindisi (cav. Montagna) ed a Monteleone.

Entomosporium Mespili (D. C.) Sacc. — Sopra foglie di nespolo a Casteggio ed a Monteleone (conte Bolognini).

Entomosporium maculatum Lev. — Su foglie di pero a Meaux (P. Dumée).

Entomosporium Cydoniae C. et Ell. — Su foglie di cotogno a Meaux (P. Dumée).

Phyllosticta sycophila Thüm. — Sopra foglie di fico a Monteleone, a Miradolo ed in orti di Pavia.

Phyllosticta pirina Sacc. — Su foglie di pero alla cascina *Torretta* presso Pavia.

Phyllosticta maculiformis Sacc. e *Septoria castanaecola* Desm. — Sopra foglie di castagno inviate per esame da Parma (Comizio agrario).

Septoria castanaecola Desm. — Su foglie di castagno ad Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Fitoptosi. — Su foglie di noce e di pero a La Salle ed a Morgex (Val d'Aosta) e su foglie di melo a Tremezzo.

Oidium Ceratoniae Comes. — Su foglie di *Ceratonia*, a Sant'Ilario Ligure, ove attaccava gli alberi su vasta scala.

Oidium leucoconium Desm. — Sopra peschi a Monteodorisio presso Chieti (prof. G. Raimondi).

Malattie degli ortaggi.

Ernia dei cavoli (*Plasmodiophora Brassicae* Wor.). — In radici di cavoli alla cascina Torretta.

Peronospora delle patate e dei pomidoro (*Phytophthora infenstans*) (Mont.) De Bary. — Ha attaccato fortemente le piantagioni di pomidoro e patate in provincia di Ascoli Piceno donde ne inviò campioni per esame il prof. Samoggia, e si manifestò anche in diversi orti dei dintorni di Pavia. Si consigliarono i trattamenti con poltiglia bordolese.

Uromyces Fabae (Pers.) De Bary. — Su foglie di Fava, a La Salle.

Uromyces Phaseoli (Pers.) Wint. — Su foglie di fagiuoli alla cascina Semiana presso Mede (sig. Inglese).

Isariopsis griseola Sacc. — Su fagiuoli, alla cascina Semiana ed in orti dei dintorti di Pavia.

Cladosporium fulvum Cooke. — Ha attaccato i pomidoro alla cascina Semiana.

Cercospora Apii. Fres. — Su foglie di sedano, a Sant'Ilario Ligure (Scuola pratica d'agricoltura), con molti guasti.

Cercospora Apii v. *Petroselini.* — Su prezzemolo a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Cercospora beticola. Sacc. — Sopra foglie di barbabietole alla cascina Semiana.

Septoria Petroselini Desm. — Sopra prezzemolo in orti nei dintorni di Pavia (M. Turconi).

Macrosporium commune Rabenh. — Su foglie di *Solanum*, id.

Septoria Lycopersici. Spegaz. — Su foglie di pomidoro, a Lomello (dott. Magnaghi).

Phyllosticta hortorum Spegaz. — Su *Solanum* in orti di Pavia, alla cascina Semiana.

Ceuthorhynchus sulcicollis L. — In radici di cavolo, a Sant'Ilario Ligure.

Malattie delle piante da foraggio.

Ustilago neglecta Niessl. — Sopra foglie di *Setaria* sp., in prati vicino a Pavia.

Uromyces striatus Schröt. — Su erba medica, ad Albaredo Arnaboldi.

Uromyces striatus Schröt e *Oidium erysiphoides* Fr. — In medicai a Spoleto.

Pseudopeziza Trifolii (Bern.) Fuck. — Sopra trifoglio, a Miradolo (dott. G. B. Traverso) ed a La Salle (Val d'Aosta).

Cercospora zebrina Pass. — Su erba medica, ad Albaredo Arnaboldi.

Malattie di piante ornamentali.

Cystopus Bliti (Bern.) Leveil. — Su *Amarantus sp.* in diversi giardini di Pavia (dott. Traverso).

Puccinia Chrysanthemi Roze. — Su foglie di crisantemi, a Meaux in Francia (P. Dumée).

Botrytis vulgaris Fr. — Sopra foglie di Dalie, nel nostro orto botanico, e sopra foglie di Geranio e Lillà, a Monteleone (conte E. Bolognini).

Cercospora Resedae Fuck. — Su foglie di Reseda, a Monteleone (conte Bolognini).

Cercospora Violae Sacc. — Sopra foglie di viole, a Meaux, in Francia (P. Dumée).

Hadrotrichum Populi Sacc. — Su foglie di rose, a Meaux, in Francia (P. Dumée).

Mistrosporium polytrichum Cooke. — Sopra gladioli coltivati in giardini di Pavia.

Septoria Crhysanthemi Cav. — Ha attaccato la ricca collezione di crisantemi del nostro orto botanico.

Phyllosticta Leucanthemi Speg. — Su foglie di crisantemi, in diversi giardini di Pavia.

Coniothyrium olivaceum Bon. — Su foglie di *Cycas revoluta*, a Tremezzo (dott. Traverso).

Pestalozzia Briosii Montemartini. — Sopra foglie di anturii, a Pavia..

Morfea e *Aspidiotus Evonymi*. — Sopra evonimi in giardini di Pavia (cav. Quirici).

Malattie delle piante industriali e forestali.

Melampsora farinosa (Pers.) Schroet. — Aveva attaccato fortemente i salici a La Salle, in Val d'Aosta.

Melampsora Carpini (Pers.) Fuck. — Sopra foglie di Carpino, a Tremezzo (dottore Traverso).

Gibberella moricola (De Not.) Sacc. — Su rametti di gelso nei dintorni di Pavia (M. Turconi).

Sphaeropsis minuta Berl. et F. Sacc. — Sopra aceri alla cascina Semiana presso Mede (sig. Inglese).

Dendrophoma Mareonii Cavr. — Ha attaccato la canapa in provincia di Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Septoria Populi Desm. — Su foglie di pioppo, a San Giuseppe (M. Turconi).

Gloeosporium Salicis West. — Su foglie di salice, a La Salle.

Gloeosporium Populi-albae Desm. — Sopra foglie di Pioppo, a Travacò, presso Pavia (M. Turconi).

Asteroma Ulmi Klotsch. — Su olmi, a Meaux, in Francia (P. Dumée).

Septogloeum Mori, Briosi et Cavara. — Su foglie di gelso, a Monteleone (conte E. Bolognini), ed in diversi comuni della bassa Lombardia.

DIASPIS *(Diaspis pentagona)*. — Ha attaccato fortemente alcune siepi di gelsi a Monteleone, nella proprietà del conte Bolognini. In una visita sopra luogo si insegnò a riconoscerla e si mostrò come si adoperino per combatterla le *lampade pirofore*. Si consigliò anche l'uso delle spazzole apposite e delle emulsioni di petrolio e di olio pesante di catrame. Ce ne mandarono campioni anche da Milano (Direzione del *Corriere del villaggio*).

Dacus Oleae L. In frutti di olivo, a Bitonto presso Bari (Sindaco).

Cycloconium oleaginum Cast. — Si è manifestato ancora in provincia di Ascoli Piceno, donde il professore Samoggia ci scrisse di averlo combattuto con profitto colla poltiglia bordolese.

CLOROSI E CONTORSIONE. — In fusti di canapa ad Ascoli Piceno (M. Samoggia).

Malattie di piante diverse.

Plasmopara viticola. (Berk et Curt.) Berlese e De Toni. — Sopra foglie di *Cissus* in diversi giardini di Pavia. Sarà utile distruggere, ove

sono abbondanti, i *Cissus* che possono divenire centri di infezione per le viti.

Puccinia Malvacearum Mont. — Sopra foglie di malva, a La Salle.

Puccinia Hieracii (Schum.) Mart. — In foglie di *Arctium Lappa*, a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Puccinia Phragmitis (Schum.) Horn. — Su *Phragmites communis*, nei dintorni di Pavia.

Puccinia coronata Corda (form. ecid.). — Su foglie di *Rahmnus* sp., a Clusone (A. Guarinoni).

Puccinia oblungata (Link) Winter. — Sopra foglie di *Luzula* sp., a Meaux, in Francia (P. Dumée).

Puccinia fusca Relh. — Sopra anemoni, a Meaux.

Phragmidium violaceum (Schultz.) Wint. — Su foglie di rovi, a Travacò presso Pavia.

Uromyces Rumicis (Schum.) Wint. — Sopra *Rumex*, a Meaux in Francia (P. Dumée).

Uromyces Hedysari (D. C.) Fuck. — Sopra la sulla, a Meaux, in Francia (P. Dumée).

Uromyces Valerianae (Schum.) Fuck. — Su *Valeriana* sp., a Meaux.

Chrysomyxa albida Kühn. — Sopra rovi, a Meaux.

Erysiphe Montagnei Lev. — Su foglie di *Lappa*, a Meaux.

Sphaerulina sp. — Su foglie di *Pirola*, a Clusone (A. Guarinoni).

Cercospora antipus Ell. et Holl. — Sopra *Lonicera* sp., a Meaux (P. Dumée.

Cercospora olivascens Sacc. — Su foglie di *Aristolochia* sp., nei dintorni di Pavia (M. Turconi).

Cercospora Rubi Sacc. — Sopra rovi, a Lomello (Dott. Magnaghi).

Ramularia Taraxaci Karst. — Su foglie di *Taraxacum vulgare*, a Meaux.

Cercospora depazeoides (Desm.) Sacc. — Su foglie di Sambuco, a Montefiascone, presso Pavia (dott. Traverso).

Cercospora Fraxini (D. C.) Sacc. — Su frassini, a Meaux.

Ovularia obliqua (Cooke) Oud. — Sopra *Rumex* sp., a Meaux, in Francia.

Ramularia Valerianae (Speg.) Sacc. — Su *Valeriana* sp., a Meaux.

Ramularia Urticae Ces. — Su *Urtica dioica*, a Meaux.

Ramularia Sylvestris Sacc. — Su *Dipsacus sylvestris*, a Meaux.

Ramularia arvensis Sacc. — Su *Potentilla* sp., a Meaux.

Napicladium arundinaceum (Corda) Sacc. — Su *Phragmites communis*, a Meaux (P. Dumée).

Phyllosticta Rhamni West. — Sopra foglie di *Rhamnus* sp., a Meaux.

Septoria caricinella Sacc. — Sopra *Carex* sp., a Meaux.

Septoria Berberidis Niessl. — Su foglie di *Berberis vulgaris*, a La Salle ed a Morgex (Val d' Aosta).

Septoria Crataegi Kick. — Sopra biancospini, a La Salle, ed a Lomello (dottore Magnaghi).

Septoria Convolvuli Desm. — Su *Calystegia sepium*, a Meaux.

Septoria Clematidis Rob. et Desm. — Su *Clematis Vitalba*, a Meaux.

Septoria Polygonorum Desm. — Sopra foglie di *Polygonum* sp., a Meaux.

Septoria Phytolaccae Cav. — Su *Phytolacca decandra*, nei dintorni di Pavia (dottore Traverso).

Septoria Atriplicis (West.) Fuck. — Sopra *Chenopodium* sp., a Meaux, in Francia.

Septoria Lysimachiae West. — Su *Lysimachia* sp., a Meaux.

Marsonia Potentillae (Desm.) Fisch. — Sopra *Potentilla* sp., a Meaux.

Septocylindrium aromaticum Sacc. — Su *Acorus Calamus*, in orti di Pavia.

Vermicularia trichella Fr. — Su foglie di edera, alla cascina Semiana presso Mede (Inglese).

Gloeosporium Musarum Cooke. — Su diverse specie di Musa, nell'orto botanico di Pavia.

Melasmia Berberidis Thum. et Wint. — Su foglie di Crespino, a Clusone (A. Guarinoni).

Pestalozzia funerea Desm. — Su foglie di *Araucaria*, nel nostro orto botanico.

Ricerche varie.

Informazioni sul *Fusarium roseum* Link., che a quanto sembra è causa principale della malattia nota sotto il nome di *golpe dei cereali*, al direttore della cattedra ambulante d'agricoltura di Ferrara.

Informazioni sulla *Grindelia robusta* quale pianta medicamentosa, al dott. E. Orlandi di Pavia.

Informazioni sulla fumaggine al signor Arlieri di Teramo.

Determinazione di diverse fanerogame mandate da Abbiategrasso (dott. Carlo Cozzi), da Parma (Consorzio agrario), e dal signor Martinotti di Pavia.

Esame di residui d'acqua potabile.

Sull' operosità della R. Stazione di botanica crittogamica di Pavia durante l' anno 1900. Relazione del Direttore professore Giovanni Briosi a S. E. il ministro d'Agricolt., Ind. e Comm.

Come negli anni scorsi, anche in questo, sono di due specie le ricerche che tennero occupato il laboratorio, o meglio la Stazione di botanica crittogamica in Pavia; le une per così dire applicative e pratiche; le altre scientifiche ed originali.

Colle prime si rispose ai problemi, che vennero posti all'Istituto dai privati e dagli enti morali, colle seconde si intraprese lo studio di quesiti riguardanti in particolar modo la parassitologia, la micologia, la fisiologia e l'anatomia vegetale.

Come si può rilevare dagli elenchi, che seguono e che sono tratti dalle rassegne semestrali, inviate a codesto Ministero, veramente grande anche in quest'anno fu il numero dei morbi vegetali sui quali fu richiamata l'attenzione del nostro Laboratorio, e non solo dalle diverse regioni d'Italia, ma anche dall'estero.

Le ruggini del grano (*Puccinia graminis, straminis, ecc.*), le quali negli anni scorsi tanto danno avevano arrecato, si tennero nel 1900 invece entro limitati confini, pel contrario andamento della stagione ed anche, giova sperarlo, per aver seguiti i consigli dati da noi nell'anno scorso impiegando per la semina grano selezionato, o qualità note per la loro speciale resistenza.

La *Tignuola* della vite, e la *Diaspis pentagona* invece allargarono la loro azione nefasta, specie l'ultima, che si è manifestata sui gelsi in molti luoghi della pianura lombarda ove finora era quasi sconosciuta.

Pel riso vennero dal Giappone inviati dei campioni di questa pianta, che il professore Kingo Maiyebe del Botanical Laboratory di Sapporro riteneva affetti da una particolar forma di *Piricularia Oryzae,* Briosi et Cavara. Il botanico giapponese esternava il dubbio che la *P. Oryzae* altro non fosse che la *P. grisea,* la quale secondo lui passerebbe dal *Panicum sanguinale* al riso, e riteneva che le differenze nei caratteri potessero essere modificazioni di adattamento che si manifestassero nel passaggio del parassita dal panico al riso. Sopra tutte le piante però di riso e di panico infette da noi esaminate, e sono molte, abbiamo sempre trovato le due specie di parassiti perfettamente distinte, e mai sul riso si rinvennero traccie di *Piricularia grisea;* così i sospetti del Maiyebe non sembrano fondati.

Il materiale inviato dai diversi luoghi, come quello raccolto dagli addetti all'Istituto, serve ad arricchire l'erbario patologico del Laboratorio che, iniziato nel 1884, ora conta parecchie centinaia di specie.

Degli studi micologici riguardanti in particolar modo la patologia vegetale si occuparono il signor Rodolfo Farneti che descrisse un morbo che attacca il frutto dell'albicocco, l'*Eczema empetiginoso* (*Stigmina Briosiana* n. sp.) dovuto ad un nuovo micete, che quest'anno ebbe a danneggiare fortemente un tale raccolto.

I signori Montemartini e Farneti, pubblicarono i risultati di ricerche fatte sopra una malattia che devasta i vigneti del Caucaso per la quale era stato chiesto l'avviso del nostro Istituto dal Ministero di agricoltura di Russia, (*Ministère d'agriculture et des domaines en Kakhetie*).

Da queste ricerche è risultato, contrariamente a quanto erasi in Russia, in Francia ed altrove opinato, che il male è prodotto da un nuovo micete, che dagli autori venne designato col nome di *Phisalospora Woronini*, n. sp.

Il dottor Gino Pollacci descrisse una nuova malattia dell'erba medica, cagionata da un nuovo fungillo da lui denominato *Pleosphaerulina Briosiana*, n. sp., il quale si era sviluppato in alcuni medicai del Friuli, parassita che venne di poi riscontrato anche nella nostra provincia; si raccomandò di distruggere subito l'erba medica negli appezzamenti infetti, onde riuscire a soffocare il nuovo malanno e combatterne la diffusione.

Dallo scrivente, in collaborazione col professore Fridiano Cavara, furono pubblicati nell'anno scorso due nuovi fascicoli (13 e 14) dell'opera: *I funghi parassiti delle piante coltivate od utili*: cosicchè il numero delle malattie illustrate con detta opera ammonta ora a 350.

Il dottor Luigi Montemartini pubblicò una nota sopra i nodi delle graminacee, studiando la loro torsione in rapporto alle speciali proprietà di alcuni elementi istologici.

Il dottor Gino Pollacci descrisse un suo nuovo processo di conservazione degli organi vegetali, processo che viene usato con molto vantaggio nel nostro Laboratorio; pubblicò inoltre un'altra nota *sopra l'assimilazione clorofilliana* ed iniziò nuove ricerche sulla formazione dell'aldeide formica nelle piante, i cui risultati verranno quanto prima resi di pubblica ragione.

Lo scrivente infine pubblicò il volume VI della seconda serie degli *Atti dell'Istituto botanico e del laboratorio crittogamico*, che rispecchiano l'attività dell'Istituto durante il biennio 1899-1900 e che consta di 231 pagine con 12 tavole ed un ritratto.

Programma di studi per l'anno 1901-1902.

Nel nuovo anno il nostro Istituto si propone le seguenti ricerche:

Instituire nuove esperienze contro varie malattie di piante coltivate, specialmente contro la gommosi di alcuni alberi da frutto, la bianchella del riso e l'avvizzimento dei germogli del gelso.

Intraprendere nuovi studi di anatomia e fisiologia vegetale sul passaggio dalla radice al fusto, sopra la struttura delle radici nelle mocotiledoni, sulla formazione degli organi sessuali, sopra l'assimilazione delle piante, ecc.

Continuare le ricerche sulla flora crittogamica e fanerogamica della regione lombarda.

Riassunto generale delle ricerche fatte nell'anno 1900.

Malattie della vite	Esami n.	233
Id. dei cereali	„	64
Id. di piante da frutto	„	115
Id. di ortaggi	„	47
Id. di piante da foraggio	„	10
Id. di piante ornamentali	„	56
Id. di piante industriali e forestali	„	67
Id. di piante diverse	„	56
Ricerche ed informazioni varie:		
Informazioni sul *Fusarium roseum*	„	1
Id. sulla *Grindelia robusta*	„	1
Id. sulla *fumaggine*	„	1
Id. sopra il metodo di estirpare certe fanerogame infestanti	„	1
Id. sopra la coltura dei crisantemi	„	1
Id. sopra il *Dictamus albus*	„	1
Id. sopra il modo di usare l'acetato di rame	„	2
Id. sul modo di combattere il *Gymnosporangium juniperinum*	„	1
Determinazione di fanerogame	„	160
Esame di un campione di stoffa	„	1
Esame di un campione d'acqua potabile	„	1
Determinazione di Diatomee	„	76
Id. di miceti della Lomellina	„	150
Id. di funghi parassiti per l'opera: Briosi e Cavara	„	50
Totale	Esami n.	1,095

Pubblicazioni del direttore e degli assistenti.

Prof. Giovanni Briosi. *Rassegne crittogamiche dei mesi da aprile a novembre* 1900. — *Bollettino notizie agrarie*. Roma, 1900.

Id. *Atti dell'Istituto Botanico di Pavia*, serie II, vol. VI. Milano, Rebeschini, 1900.

Rodolfo Farneti. *Intorno ad una nuova malattia delle albicocche* (*Eczema empetiginoso*) *causata dalla Stigmina Briosiana*, n. sp. — *Atti dell' Istituto Botanico di Pavia*, serie II, vol. VII, 1900.

Id. *Intorno alla malattia della vite nel Caucaso* (*Physalospora Woronini*, n. sp.). — *Atti dell'Istituto Botanico*, vol. VII (in collaborazione con L. Montemartini).

Dott. Luigi Montemartini. *Sopra i nodi delle graminacee*, Malpighia, anno XIV, pag. 271, 1900.

Id. *Intorno alla malattia della vite nel Caucaso* (*Physalospora Woronini*, n. sp.). — *Atti dell' Istituto Botanico*, vol. VII (in collaborazione con R. Farneti). Pavia.

Dott. Gino Pollacci. *Sopra una nuova malattia dell' Erba medica* (*Pleosphaerulina Briosiana*, n. sp.). — *Atti dell' Istituto Botanico*, vol. VII, Milano, 1900.

Id. *A proposito di una recensione del signor Czapeck del mio lavoro: Intorno all' assimilazione clorofilliana*. — *Atti dell' Istituto Botanico*, vol. VII. Milano, 1900.

Id. *Il Biossido di zolfo come mezzo conservatore di organi vegetali*. — *Atti dell' Istituto Botanico di Pavia*, vol. VII. Milano, 1900.

Personale del Laboratorio al 31 dicembre 1900.

Prof Giovanni Briosi, direttore.
Farneti Rodolfo, assistente.
Turconi Malusio, assistente aggiunto.
Montemartini dottor Luigi e Pollacci dottor Gino, che prestano l'opera loro al Laboratorio crittogamico.

Frequentarono il Laboratorio:

Traverso G. B., dottore in scienze naturali.
Mauri Ermelinda, laureanda id.
Magnaghi Angelo, id. id.
Cazzani Emilio, studente in chimica.

La stazione di Botanica Crittogamica in Pavia. (Laboratorio Crittogamico Italiano). — Rapporto chiesto da S. E. il Ministro di Agricoltura Industria e Commercio per l'Esposizione di Parigi 1900.

Il Laboratorio Crittogamico venne fondato presso l'Istituto Botanico della R. Università di Pavia, con decreto 26 Marzo 1871.

Alle spese d'impianto concorsero il Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio, la Provincia, il Comune, il Collegio Ghislieri, il Comizio Agrario di Pavia, e diversi privati donatori.

Attualmente il Laboratorio si mantiene con assegni del predetto Ministero, della Provincia, del Comune e del Collegio Ghislieri. Viene amministrato da un Consiglio Direttivo del quale fanno parte il Direttore e quattro membri rappresentanti i quattro enti morali che concorrono al suo mantenimento.

Il personale del Laboratorio si compone del Direttore, di un aiuto, e di un inserviente, coadiuvati talora dagli assistenti dell'Istituto Botanico e da allievi retribuiti coi fondi del Laboratorio stesso.

La sede del Laboratorio è nei locali dell'Istituto Botanico dell'Università. Il materiale scientifico di cui dispone consta di parecchi microscopi, di vari apparecchi per ricerche scientifiche, di molte collezioni di *Essiccati* e di una biblioteca botanica, certo non completa, ma pure fornita dei periodici scientifici più accreditati e di gran parte delle opere antiche e moderne di micologia, di patologia vegetale e di agricoltura. Il Laboratorio possiede anche una discreta quantità di mobiglio, come banchi da lavoro, scaffali, tavoli, ecc.

Scopo principale del Laboratorio è lo studio delle malattie delle piante colturali prodotte da crittogame, e dei rimedi più atti a combatterle. Tale studio si fa sopra il materiale che viene spedito da privati e da enti morali, e sopra piante raccolte dal personale nelle ispezioni fatte a tal uopo.

L'elenco delle malattie che si studiano, e le osservazioni e le ricerche che sopra di esse si fanno nell'interesse degli agricoltori e degli studiosi di questo ramo della botanica, vengono raccolte in apposite relazioni che si mandano di volta in volta al Ministero di Agricoltura il quale le pubblica nel *Bollettino di Notizie agrarie.*

A dare un'idea dell'operosità ognora crescente dell'istituzione, riportiamo nel seguente specchietto, dedotto dai rapporti fatti al Ministero d'Agricoltura, il numero delle osservazioni e ricerche da essa eseguite dalla sua fondazione ad oggi.

Ricerche eseguite nel	1871	. . . .	N.	4
" " "	1872	. . . .	"	13
" " "	1873	. . . .	"	52
" " "	1874	. . . .	"	53
" " "	1875	. . . .	"	68
" " "	1876	. . . .	"	60
" " "	1877	. . . .	"	45
" " "	1878	. . . .	"	47
" " "	1879	. . . .	"	51
" " "	1880	. . . .	"	123
" " "	1881	. . . .	"	182
" " "	1882	. . . .	"	63
" " "	1883	. . . .	"	50
" " "	1884	. . . .	"	251
" " "	1885	. . . .	"	254
" " "	1886	. . . .	"	327
" " "	1887	. . . .	"	190
" " "	1888	. . . .	"	441
" " "	1889	. . . .	"	503
" " "	1890	. . . .	"	283
" " "	1891	. . . .	"	472
" " "	1892	. . . .	"	409
" " "	1893	. . . .	"	231
" " "	1894	. . . .	"	420
" " "	1895	. . . .	"	1116
" " "	1896	. . . .	"	689
" " "	1897	. . . .	"	756
" " "	1898	. . . .	"	881
" " "	1899	. . . .	"	900

Sono dunque più di ottomila le sole analisi fatte per rispondere a quesiti posti dai privati e dagli enti morali. Il numero crescente delle ricerche mostra come sia apprezzata dagli agricoltori l'opera del nostro Laboratorio al quale non di rado si ricorre per consiglio anche dall' estero; materiale per studio ci venne infatti a più riprese inviato dalla Svizzera, dalla Grecia, dalla Turchia, dall'Austria, dalla Francia, dalla Russia, dal Portogallo, dalla Spagna, dagli Stati Uniti d'America, dalla Svezia, dall'Algeria, ecc.

Oltre a queste ricerche il Laboratorio volge i propri studî alla risoluzione dei problemi che interessano l' anatomia e la fisiologia vegetale, la classificazione e la distribuzione geografica delle Crittogame

e altre branche della Botanica pura ed applicata. I risultati di tali studi sono portati alla conoscenza del pubblico per mezzo di pubblicazioni che trovansi raccolte nell'*Archivio Triennale del Laboratorio Crittogamico* (5 volumi) e negli *Atti dell'Istituto Botanico* dei quali ultimi sono usciti di già sei volumi, corredati di 130 tavole litografate e 6 ritratti. In cambio di tali pubblicazioni il nostro Laboratorio altre ne riceve, fra le quali notiamo le seguenti periodiche:

Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft di Norimberga.
Zeitschrift f. d. landw. Versuchswesen in Austria.
Botanisches Centralblatt, di Cassel.
Annalen des K. K. naturhistorisch. Hofmuseums di Vienna.
Notizblatt des K. botanischen Gartens und Museums di Berlino.
Jahresbericht über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Agrikultur-Chemie, di Monaco.
Bulletin de la Société Nationale d'Horticulture de France, di Parigi.
„ *de l'Herbier Boissier* di Ginevra.
„ *de la Société R. Botanique* del Belgio.
„ *de l'Academie Internationale de géographie Botanique* in Francia.
„ *de la Société Imp. des Naturalistes* di Mosca.
„ *du Museum d'Histoire Naturelle* di Parigi.
La Feuille des jeunes Naturalistes di Parigi.
Acta Horti Petropolitani di Pietroburgo.
Jahrb. des Museums von Trömso (Norvegia).
The Linnean Society di Londra.
Proceedings Academy of Nat. Sc. di Filadelfia.
Annuario dell'Istituto Botanico di Roma.
„ *della R. Scuola Sup. d'Agricoltura* di Portici.
Atti dell'Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei di Roma.
„ *del R. Istituto Veneto di Scienze Lettere ed Arti* di Venezia.
„ *della R. Società Toscana di Orticoltura* di Firenze.
„ *della R. Accademia delle Scienze* di Bologna.
„ *della R. Accademia di Scienze Fisiche e Naturali* di Napoli.
„ *della Società Ligustica di Scienze Naturali.*
Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

È frutto del personale dell'Istituto anche l'opera che ha per titolo *I funghi parassiti delle piante coltivate o utili* (Briosi e Cavara), che lieta accoglienza ha trovato tanto in Italia che fuori e della quale furono finora pubblicati quattordici fascicoli che illustrano trecentocinquanta

delle malattie prodotte da parassiti vegetali, delle quali dà la descrizione, descrive le specie dei parassiti che le producono e per ciascuna fornisce gli esemplari patologici indicando anche, per quanto è possibile, i rimedi o i mezzi per combatterle.

Elenco del personale scientifico del Laboratorio dalla sua fondazione a tutt' oggi.

Direttori.

Garovaglio comm. Santo, dal 26 marzo 1871 al 18 marzo 1882: Defunto. Ne fu il fondatore.

Cattaneo dott. Achille, ff. di Direttore, dal 20 marzo 1882 all'agosto 1883.

Briosi prof. Giovanni, dall'Agosto 1883, attuale Direttore.

Assistenti.

Gibelli prof. Giuseppe, ora professore di Botanica all'Università di Torino.

Cattaneo dott. Achille, ora medico-chirurgo in Pavia.

Solla dott. Ruggero, ora professore all'Istituto Tecnico di Trieste.

Farneti Rodolfo, attuale assistente.

Allievi praticanti gratuiti.

Sartorio dott. Achille, dal 31 gennaio 1871 al 1875, ora professore di Storia Naturale nei Licei.

Bonasegla dott Ambrogio, dal 31 gennaio 1872 al 1876.

Sacchi Maria, dal gennaio 1884 al 1888, insegnante di Scienze Naturali nelle Scuole Normali di Genova.

Mariani Ernesto, nel 1884, ora professore al Museo Civico di Milano.

Gaffuri dott. Don Cesare, ora professore nel Seminario di Milano.

Zoncada Vincenzo, dal 1884 al 1886.

Sacchi dott. Carlo, per alcuni mesi del 1884.

Toller dott. N. per alcuni mesi del 1885.

De Maria Giovanni, per alcuni mesi del 1885.

Pollacci Gino, dal 1889 al 1896, ora assistente all'Istituto Botanico di Pavia.

Traverso Giov. Battista, dal 1897, studente in Scienze Naturali.

Allievi praticanti stipendiati.

Zaverthal Vladimiro, dal 29 luglio 1871 al 31 dicembre 1871.
Frigerio Luigi, dal 5 dicembre 1871 al 3 marzo 1872.
Golgi dott. Camillo, dal 6 gennaio 1872 al luglio 1872, ora professore di Patologia generale nell'Università di Pavia.
Bianconi dott. Silvio, dal 29 maggio 1872 al 1874.
Cattaneo dott. Achille, dal 21 gennaio 1871 al marzo 1882.
Griffini Luigi, dal 14 agosto 1862 al 31 ottobre 1873, ora professore di Patologia nell'Università di Genova,
Crosio dott. E., dal 30 marzo 1874 al marzo 1876, ora medico chirurgo.
Pirotta dott. Romualdo, dal 1 dicembre 1873 al 30 settembre 1876, ora professore di Botanica all'Università di Roma.
Cornelli dott. Emilio, dal 3 marzo 1876 al 1878.
Riboni dott. Gaetano, dal 1 novembre 1877 al 30 ottobre 1879, ora professore di Fisica negli Istituti Tecnici.
Perego Eugenio, dal novembre 1874 al 1876.
Penzig dott. Otto, dal giugno 1878 al 1879, ora professore di Botanica all'Università di Genova.
Bergonzi dott. Cesare, dal 1 novembre 1879 al 30 ottobre 1880.
Bozzi dott. Luigi, dal 1 novembre 1880 al novembre 1882, ora medico chirurgo in Pavia.
Bertolini dott. Annibale, nel 1880, ora professore di Scienze Naturali nel R. Liceo di Como.
De Carlini Angelo, dal 15 marzo 1883 al 1884, ora professore di Scienze Naturali nel R. Liceo di Pavia.
Kruch Osvaldo, dal 15 marzo 1883 al 1885, ora professore di Botanica nella Scuola Superiore di Agricoltura di Perugia.
Tognini dott. Filippo, nel 1886 — ora defunto.
Pollini dott. Carlo, dal 1886 al 1887, ora professore di Scienze Naturali nell'Istituto tecnico di Genova.
Montemartini dott. Luigi, dal maggio 1889 al 1891, Conservatore nell'Istituto Botanico di Pavia — ora Deputato al Parlamento.
Turconi Malusio.

Prestarono l'opera loro:

Dott. Lodi Achille, ora professore al Liceo di Venezia.
„ Pasquale Baccarini, ora professore di Botanica all'Università di Catania.

Dott. FRIDIANO CAVARA, ora professore all'Università di Cagliari.
„ FILIPPO TOGNINI, defunto.
„ LUIGI MONTEMARTINI.
„ GINO POLLACCI, ora assistente nell'Istituto Botanico dell'Università di Pavia.

Frequentarono il Laboratorio:

GIGLI dott. TORQUATO (1888-89), assistente di Chimica farmaceutica nell'Università di Pavia, e professore nelle Scuole Tecniche.
MASSA CAMILLO (1889), delegato antifillosserico governativo.
LOVERDO ing. JEAN di Cefalonia (Grecia), (1890-91).
CLITO SALVETTI, studente di medicina (1890).
LOPRIORE dott. GIUSEPPE (1890), ora professore alla Scuola d'Agricoltura di Catania.
MAROZZI dott. A. (1891).
PEGLION dott. VITTORIO (1891), assistente nella R. Stazione di Patologia vegetale in Roma.
MARCHESINI LUIGI (1892-93).
CHIAPPARI ERNESTO (1894-97).
MACK PAOLO della Dalmazia (1894-95) ora defunto.
SAVIO dott. MASSIMILIANO (1895-97).

Pubblicazioni del personale del Laboratorio sopra gli studi e le ricerche in esso eseguiti.

1. Sui microfiti della ruggine del grano, con una tavola, S. GAROVAGLIO.
2. Sullo *Sporotrichum maydis*, con una tavola, S. GAROVAGLIO.
3. Sul *Protomyces violaceus* Ces., con due tavole, G. GIBELLI.
4. Sulla propagazione artificiale dei corpuscoli del Cornalia, G. GIBELLI, A. MAESTRI e G. COLOMBO.
5. Di una cameretta umida per la coltivazione dei micromiceti, L. GRIFFINI.
6. Sulla scoperta di un discomicete trovato nel cerume dell'orecchio umano, S. GAROVAGLIO.
7. Intorno ad alcuni grani di *Zea mays* anneriti, S. GAROVAGLIO.
8. Studi sul parassita delle olive, S. GAROVAGLIO e A. CATTANEO.
9. Sulla causa dell'allettamento del frumento, S. GAROVAGLIO.
10. Relazione sui parassiti delle foglie e dei rami di gelso, S. GAROVAGLIO.
11. Relazione sulla natura del male d' alcune spighe di frumento, S. GAROVAGLIO.

12. Due relazioni, l'una sulla malattia dei capperi detta il bianco, l'altra su quella dei vitigni, S. Garovaglio.
13. Notizie bibliografiche sul *Cystopus capparidis*, S. Garovaglio.
14. Sulla causa dell'alterazione di un grappolo d'uva, A. Maestri.
15. Esperienze ed osservazioni sulla rugiada, L. Griffini.
16. Osservazioni sui corpuscoli dei bachi da seta, con una tavola, A. Maestri.
17. Sul carolo o brusone del riso, con due tavole, S. Garovaglio.
18. Bibliografia del brusone, S. Garovaglio.
19. Ricerche microscopiche sul sangue carbonchioso dei bovini, L. Griffini.
20. Di alcuni uccelli raccolti nel territorio pavese, A. Maestri.
21. Sull'*Uredo betae* Per., S. Garovaglio.
22. Sulle principali malattie degli agrumi, con una tavola, S. Garovaglio e A. Cattaneo.
23. Nuove ricerche sul brusone del riso, S. Garovaglio e A. Cattaneo.
24. Sulla *Erysiphe graminis* e sulla *Septoria tritici*, con una tavola, S. Garovaglio e A. Cattaneo.
25. Sulla ruggine del grano turco *(Puccinia maydis)*, con una tavola, S. Garovaglio e R. Pirotta.
26. Sulla ruggine dell'abete rosso *(Peridermium abietinum)*, con una tavola, S. Garovaglio e A. Cattaneo.
27. Sull'*Acrimonium vitis*, nuovo fungo parassita dei vitigni, A. Cattaneo.
28. Sulla ruggine delle malve, con una tavola, R. Pirotta.
29. Sullo *Sclerotium oryzae*, nuovo parassita vegetale del riso, con una tavola, A. Cattaneo.
30. Sull'*Helminthosporium vitis*, parassita delle foglie della vite, con una tavola, R. Pirotta.
31. Esperienze sulla propagazione dei corpuscoli del Cornalia nel baco da seta, con una tavola, A. Cattaneo.
32. Sulla epifitia delle viti di Rocca de' Giorgi; e sul Gentiluomo o spica falsa del riso, con due tavole, A. Cattaneo.
33. I funghi parassiti dei vitigni, con quattro tavole, R. Pirotta.
34. Sui microfiti che producono nelle piante la malattia del Nero, Fumago o Morfea, con una tavola, A. Cattaneo.
35. Sull'annebbiamento del grano, con due tavole, R. Pirotta.
36. Sulle dominanti malattie dei vitigni, S. Garovaglio e A. Cattaneo.
37. Studi sul latte, con quattro tavole, R. Pirotta e G. Riboni.
38. Nuove ricerche sul vajolo della vite, S. Garovaglio.
39. I miceti degli agrumi, con due tavole, A. Cattaneo.
40. La nebbia degli Esperidi, con una tavola, A. Cattaneo.

41. Elenco delle alghe della Provincia di Pavia. A. Cattaneo.
42. La Peronospora viticola ed il Laboratorio Crittogamico, S. Garovaglio.
43. Sulla comparsa del Mildew o falso Oidio degli americani, R. Pirotta.
44. Ancora il Mildew o falso Oidio, R. Pirotta.
45. Tentativi di cura sopra diverse varietà di viti esotiche infette dalla peronospora, S Garovaglio.
46. La Peronospora viticola nella Provincia di Pavia, R. Pirotta.
47. Sulla Peronospora viticola, con una tavola, S. Garovaglio.
48. Tavola dei risultati ottenuti dalla semina e coltivazione di 15 specie e varietà di viti asiatiche e americane, S. Garovaglio.
49. L'invasione della Peronospora viticola in Italia nell'anno 1880, S. Garovaglio.
50. Sul modo di scoprire col microscopio le falsificazioni delle farine. con due tavole, A. Cattaneo.
51. La nebbia dei fagiuoli, A. Cattaneo.
52. Mezzi usati nel 1881 per salvare dalla Peronospora le viti dell'Orto Botanico, S. Garovaglio.
53. Della Gangrena secca ed umida dei pomi di terra, con due tavole, A. Cattaneo.
54. Anatomia e morfologia della vite (*Vitis vinifera*), con cinque tavole O. Penzig.
55. L'epidemia della Peronospora viticola nel 1881, S. Garovaglio.
56. La vite e i suoi nemici nel 1881, con due tavole, S. Garovaglio.
57. Esame di farina adulterata, A. Cattaneo.
58. Sul male del caffè, con una tavola, A. Cattaneo.
59. Muschi della Provincia di Pavia. Prima centuria, L. Bozzi.
60. Dei miceti trovati sul corpo umano, con cinque tavole, A. Cattaneo e L. Oliva.
61. Esperienze per combattere la Peronospora della vite, eseguite nell'anno 1885, G. Briosi.
62. Intorno ad una malattia dei grappoli dell'uva, con una tavola, P. Baccarini.
63. Esperienze per combattere la Peronospora della vite, eseguite nell'anno 1886, G. Briosi.
64. Sulla vera causa della malattia dei grappoli dall'uva, F. Cavara.
65. Esperienze per combattere la Peronospora della vite, eseguite nell'anno 1887, G. Briosi.
66. Rassegne delle principali malattie sviluppatesi sulle piante colturali delle quali si è occupato il Laboratorio Crittogamico, G. Briosi.

67. Intorno al disseccamento dei grappoli della vite: *Peronospora viticola, Coniothyrium Diplodiella* e nuovi ampelomiceti italici, con due tavole, F. CAVARA.
68. Muschi della Provincia di Pavia: seconda centuria, R. FARNETI.
69. Sul fungo che è causa del Bitter-Rot degli americani, F. CAVARA.
70. Intorno alle sostanze minerali nelle foglie delle piante sempreverdi, G. BRIOSI.
71. Appunti di patologia vegetale. Alcuni funghi parassiti di piante coltivate, F. CAVARA.
72. Esperienze per combattere la Peronospora della vite, eseguite nell'anno 1888 (quarta serie), G. BRIOSI.
73. Champignons parasites nouveaux des plantes cultivées, con una tavola, F. CAVARA.
74. Les nouveaux champignons de la vigne, con due tavole, F. CAVARA.
75. La Peronospora ed altri parassiti della vite nell' Alta Italia, F. CAVARA.
76. Matériaux de mycologie lombarde, con due tavole, F. CAVARA.
77. Contributo alla conoscenza dei funghi pomicoli, F. CAVARA.
78. Di una rara specie di brassica nell'Apennino Emiliano, con una tavola, F. CAVARA.
79. Note sur le parasitisme de quelques champignons, F. CAVARA.
80. *Macrosporium sarcinaeforme* Cav., nuovo parassita del trifoglio, F. CAVARA.
81. Funghi pomicoli: contribuzione II, F. CAVARA.
82. Contributo allo studio dell'anatomia comparata delle Cannabinee, G. BRIOSI e F. TOGNINI.
83. Su la composizione chimica e la struttura anatomica del frutto. del Pomodoro (*Lycopersicum esculentum* Mill.), G. BRIOSI e T. GIGLI.
84. Per difendersi dalla Peronospora della vite, G. BRIOSI.
85. Ancora sul come difendersi dalla Peronospora, G. BRIOSI.
86. Alcune erborizzazioni nella valle di Gressoney, G. BRIOSI.
87. Intorno alla anatomia delle foglie dell'*Eucalyptus globulus* Labil., con 23 tavole litografate, G. BRIOSI.
88. Sopra il percorso dei fasci libro-legnosi primari negli organi vegetali del lino (*Linum usitatissimum* L.), con tre tavole litografate, F. TOGNINI.
89. Muschi della Provincia di Pavia, terza centuria, con una tavola litografata, R. FARNETI.
90. Contribuzione alla Micologia Lombarda, con due tavole litografate, F. CAVARA.

91. Un altro parassita del frumento *(Gibellina cerealis* Pass.*)*, con una tavola litogr., F. Cavara.
92. Ueber einige parasitische Pilze auf dem Getreide, con una tavola litografata, F. Cavara.
93. Sopra un microrganismo zimogeno della Durra, F. Cavara.
94. Il corpo centrale dei fiori maschili dei *Buxus*, con una tavola litografata, F. Cavara.
95. Une maladie des Citrons, F. Cavara.
96. Frutti freschi e secchi. Ortaggi, R. Farneti.
97. Funghi mangerecci e velenosi, R. Farneti.
98. Funghi Longobardiae exsiccati, F. Cavara.
99. I funghi parassiti delle piante coltivate od utili (finora 14 fascicoli) G. Briosi e F. Cavara.
100. Cenno su Guglielmo Gasparrini, G. Briosi.
101. Ricerche di morfologia e anatomia sul fiore femminile e frutto del Castagno, con tre tavole litografate, F. Tognini.
102. Una malattia dei limoni, con una tavola litografata, F. Cavara.
103. Contribuzione alla micologia Toscana, F. Tognini.
104. Muschi della Provincia di Pavia, con una tavola litografata, R. Farneti.
105. Sull'influenza di atmosfere ricche di biossido di carbonio sopra lo sviluppo e la struttura delle foglie, L. Montemartini.
106. Intorno all'anatomia della canapa. Parte prima: organi sessuali, con 19 tavole litografate, G. Briosi e F. Tognini.
107. Intorno alla morfologia e biologia di una nuova specie di *Hymenogaster*, con una tavola litografata, F. Cavara.
108. Epaticologia insubrica, R. Farneti.
109. Ulteriore contribuzione alla micologia lombarda, F. Cavara.
110. Contributo all'organogenia comparata degli stomi, con tre tavole litografate, F. Tognini.
111. Seconda contribuzione alla micologia Toscana con una tavola litografata, F. Tognini.
112. Intorno alla morfologia e allo sviluppo degli idioblasti delle Camellie, con 2 tavole litografate, F. Cavara.
113. Contributo alla ficologia insubrica, L. Montemartini.
114. Intorno alla anatomia e fisiologia del tessuto assimilatore delle piante, con una tavola litografata, L. Montemartini.
115. Schäden von Warmhauspflanzen durch *Protococcus caldariorum* (Magnus) verursacht, L. Montemartini.
116. Briologia insubrica: Muschi della Provincia di Brescia, R. Farneti.
117. Sulla infezione peronosporica nel 1895, G. Briosi.

118. Esperienze istituite dal Laboratorio Crittogamico nel 1895 per combattere la peronospora della vite coll'acetato di rame, G. Briosi.
119. Intorno alla anatomia della canapa. Parte seconda: organi vegetativi, con 26 tavole litografate, G. Briosi e F. Tognini.
120. La brunissure de la vigne en Italie, F. Cavara.
121. Nuova stazione della *Solidago serotina*, F. Cavara.
122. Aperçu sommaire de quelques maladies de la vigne parues en Italie en 1894, F. Cavara.
123. Ueber von *Heterodera radicicola* (Greef.) Müll. verursachten Wurzelknollen an Tomaten, con una tavola, F. Cavara.
124. Ipertrofie ed anomalie nucleari in seguito a parassitismo vegetale, con una tavola litografata, F. Cavara.
125 Ricerche di briologia paleontologica nelle torbe del sottosuolo pavese appartenenti al periodo glaciale, con una tavola litografata, R. Farneti.
126 Sulla distribuzione del fosforo nei tessuti vegetali, G. Pollacci.
127. Sulla ricerca microchimica del fosforo per mezzo del reattivo molibdico e cloruro stannoso nelle cellule tanniche, G. Pollacci.
128. Caso teratologico nella germinazione di una castagna, F. Tognini.
129. Sopra un micromicete nuovo, probabile causa di una malattia del frumento, F. Tognini.
130. Manuale di anatomia vegetale, F. Tognini.
131. Contribuzione alla micologia ligustica, con una tavola, G. Pollacci.
132. Micologia ligustica, G. Pollacci.
133. Contributo allo studio dell' anatomia del frutto e del seme delle Opunzie, con una tavola litografata, L. Montemartini.
134. Un nuovo micromicete della vite *(Aureobasidium Vitis var. album)*, con una tavola, L. Montemartini.
135. Ricerche intorno all'accrescimento delle piante. L. Montemartini.
136. Sopra il parassitismo dell'*Aureobasidium Vitis*, L. Montemartini.
137. Manuale di fisiologia vegetale, L. Montemartini.
138. Appunti di patologia vegetale, con una tavola, G. Pollacci.
139. L' *Acalypha virginica* L. nella flora della Provincia di Pavia, G. Traverso.
140. Di una rara malattia del pomodoro prodotta dal *Cladosporium fulvum* Cooke, G. Traverso.
141. Intorno ad alcune strutture nucleari, con due tavole litografate, F. Cavara.
142. Atlante Botanico con 85 tavole colorate, G. Briosi.

143. Contribuzione allo studio del passaggio dalla radice al fusto, con due tavole litografate, L. Montemartini.
144. Sopra la struttura del tessuto assimilatore nel fusto del *Polygonum Sieboldi* Reis., con una tavola a colori, L. Montemartini.
145. Cloroficee di Valtellina: seconda contribuzione alla ficologia insubrica, L. Montemartini.
146. Intorno ai metodi di ricerca microchimica del fosforo nei tessuti vegetali, con una tavola a colori, G. Pollacci.
147. La *Monilia fructigena* Pers. e la malattia dei frutti da essa prodotta, L. Montemartini.
148. Seconda contribuzione allo studio del passaggio dalla radice al fusto, con quattro tavole litografate, L. Montemartini.
149. Ricerche sopra la struttura delle Melanconiee ed i loro rapporti cogli Ifomiceti e colle Sferossidee, con due tavole litografate, L. Montemartini.
150. Intorno alla presenza dell'aldeide Formica nei vegetali, G. Pollacci.
151. Sull'assimilazione clorofilliana delle Piante; ricerche di fisiologia. Memoria 1ª, G. Pollacci.

Il Direttore
Giovanni Briosi.

Rassegna crittogamica per i mesi di marzo a giugno 1901 del Direttore del Laboratorio crittogamico di Pavia, prof. Giovanni Briosi.

Malattie della vite.

Peronospora [*Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De Ton.]. — Cominciò ad essere notata alla fine di maggio a Stradella, Santa Maria della Versa, Montubeccaria, Canneto ed in altre località dell'Oltrepò.

Traccie di peronospora sui grappoli e nelle tenere cacciate furono pure avvertite in maggio, a quanto ne scrisse il prof. Samoggia, nella provincia di Reggio Emilia.

Campioni di foglie e grappoli di vite attaccati dalla peronospora ci pervennero poscia anche da Brindisi (cav. A. Montagna), da Rovigo (prof. Munerati, Direttore della cattedra ambulante d'agricoltura), da Lucca (Commissione di viticoltura ed enologia), da San Giuseppe presso Pavia (Turconi) e da diversi altri luoghi.

La stagione che corse asciutta fino alla metà del luglio impedì il diffondersi del male, ed alcuni trascurarono, imprudentemente, le ultime irrorazioni.

Crittogama (*Oidium Tuckeri* Berck.). — Sopra grappoli di vite a Reggio Emilia (prof. Samoggia).

Antracnosi punteggiata. — Tralci e foglie ci vennero inviati da Mondovì (Cooperativa agricola), da Udine (prof. Bonomi) e da Macerata (prof. Pinolini, Direttore della cattedra ambulante d'agricoltura)

Mal nero. — In tralci di vite mandatici da Rimini. Il prof. D. Sbrozzi (Direttore della cattedra ambulante d'agricoltura) scriveva che questa malattia aveva arrecato forti danni nel territorio di Cesena.

Alternaria Vitis Cav. — Sopra foglie di vite inviate per esame da Rovigo (prof. Munerati) e da Itri (Sindaco).

Cercospora viticola (Ces.) Sacc. — Su foglie di vite alla Cascina Torretta (Pavia).

Fersa. — Su foglie di viti provenienti da Lucca (Cattedra ambulante d'agricoltura) e da Spoleto (Preside dell'Istituto tecnico).

Scottatura. — In grappoli d'uva mandatici dal Direttore della R. Scuola pratica d'agricoltura in Fabriano (Ancona) e dal Sindaco del comune di Itri.

Pectosi accompagnata dall'*Aureobasidium vitis* Viala et Boyer, v. *Album*. — In foglie di vite da Mondovì (Comizio agrario).

Arrossamento. — Foglie di vite affette da questa alterazione ci vennero inviate da Spoleto (Preside dell'Istituto tecnico) e da Parma (prof. Bizzozero, Direttore della cattedra ambulante d'agricoltura). In quest'ultimo caso, nelle foglie, raccolte nei poderi dei signori fratelli Bergonzi viticoltori-enologi a Langhirano (Parma), l'arrossamento doveva essere probabilmente causato dal *Tetranychus telarius* di cui si rinvennero sulle foglie alcuni individui.

Fitoptosi. — Su foglie da diverse località.

Cecidomya oenophila Haim. — Su foglie di vite mandate da Acqui (Cattedra di viticoltura ed enologia) provenienti dal podere Cascina Nuova del cav. dottor E. Ottolenghi (Castel Baglione).

Oecanthus pellucens Brullé. — Tralci di vite contenenti uova di questo ortottero ci furono inviati da Biella (prof. Zublena).

Pulvinaria Vitis L. — Tralci fortemente attaccati da questa cocciniglia da Bioglio (comm. G. B. Sella).

Alterazioni prodotte da insetti indeterminati. — In foglie di vite da Lucca (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Tignuola. — La tignuola ha già fatto la sua comparsa colla generazione che si sviluppa sui grappoli ancora in fiore. Sui colli dell'Oltrepò Pavese si presentò piuttosto abbondantemente così che fa temere per la vendemmia.

Malattie dei cereali.

Ruggine (*Puccinia graminis* Pers.). — In piantine di grano da Rimini (Cattedra ambulante d'agricoltura). Anche in quest'anno questa malattia ha arrecato nella nostra provincia pochissimi danni, forse come si è detto nella precedente *Rassegna Generale*, in grazia alla selezione che si va facendo delle sementi.

Carbone del frumento. [*Ustilago segetum* (Bull.) Dittm.] — Sopra frumento a Pinerolo Po, Montubeccaria, Santa Maria della Verza, Campospinoso, Stradella, Garlasco, Groppello Cairoli, Cava Carbonara, ecc. In certi posti, come a Santa Maria ed a Pinerolo Po, si sviluppò in fortissima misura. È necessario che gli agricoltori non trascurino la disinfezione del grano da semina mediante soluzioni allungate di solfato di rame.

Carbone del granoturco. [*Ustilago Maydis* (D. C.) Corda]. — Sopra piante di granoturco in diversi luoghi dei dintorni di Pavia.

Septoria graminum Desm. — Su foglie di frumento da Rimini (Cattedra ambulante di agricoltura) e da Modena (dottor G. B. Traverso).

Fusarium roseum Link. — Parecchi campioni di spighe di frumento attaccate da questo fungo ci pervennero da Milano (prof. Giuseppe Gianoli, presidente dei probiviri delle industrie chimiche di Milano) e da Este (signor Valsecchi).

Epicoccum neglectum Desm. — Sopra culmi di frumento da Modena (dott. G. B. Traverso).

Leptosphaeria Tritici (Gar.) Pass. — Su foglie di frumento da Modena.

Cladosporium herbarum (Pers.) Link e *Macrosporium commune* Rbh. — In culmi e spighe di frumento da Modena (G. B. Traverso).

Macrophoma sp. — Su foglie id. id. id.

Epicoccum purpurascens Ehrenb. — Sopra foglie di granoturco da Milano (prof. G. Gianoli).

Cladosporium sp. — Sopra glume di frumento, accompagnato ad un micelio di fungo indeterminato nell'interno dei chicchi. In spighe di frumento da Rovigo (prof. Munerati) e da Brindisi (cav. Montagna).

Grano ghiottone (*Anguillule*). — In piantine di frumento da Firenze a mezzo del *Corriere del Villaggio*. Campioni di spighe di frumento presentanti i grani anneriti e ripieni di anguillule ci vennero pure inviati da Milano (G. Marchese). Si è consigliato di rinnovare completamente la semenza ed introdurre una rotazione agraria tale per cui nei campi infetti non abbiano a vegetare per alcuni anni piante sulle quali possano vivere le anguillule.

Malattie delle piante da frutto.

Bolla del pesco [*Exoascus deformans* (Berck.) Fuck]. — Sopra foglie di pesco a Groppello Cairoli (sig. Calvi) ed in diversi orti di Pavia.

Exoascus Pruni Fuck. — Sopra prugne mandateci da Udine (Associazione Agraria Friulana).

Septoria Limonum Pass. — Su frutti di limone nella Villa Favorita a Monteleone (conte Bolognini).

Clasterosporium Amygdalearum (Pass.) Sacc. — Sopra foglie di pesco a Groppello Cairoli (sig. Calvi).

Cycloconium oleaginum Cast. Su foglie d'ulivo da Itri (Sindaco), da Diano Marina e da Oneglia.

Cryptostictis Cynobasi (Fuck.) Sacc. — Questo fungo che attacca comunemente i frutti delle rose e dal Sorauer fu trovato anche sui rametti giovani di tali piante, venne da noi osservato su rametti di pesco inviatici per esame dall'*Ufficio agrario* di Cuneo. Aveva provocato su tali rami un'abbondante formazione di sughero, alla superficie del quale i picnidii del parassita apparivano come lenticelle.

Rabdospora sp. — Sui rami di nespolo del Giappone da Reggio Emilia (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Macrosporium sarcinula Berk. — Su foglie di popone, danneggiate anche da insetti, mandateci da Milano (prof. G. Gianoli).

Macrosporium sp. — Sopra frutti di mandorlo da Brindisi cav. A. Montagna).

Schizoneura lanigera Haus. — Sopra rami di melo a Pavia (Comizio agrario) ed in rami di pero da Udine (Associazione agraria Friulana).

Fitoptosi. — Su foglie di pero da Groppello Cairoli (sig. Calvi), da Novara (professore A. Patrioli dell'Istituto tecnico) e da Udine (prof. Bonomi).

Sigaraio. — Riscontrato in abbondanza su peri in un frutteto della villa Favorita (conte Bolognini).

Male dell'inchiostro e Rhyzomorpha. — In radici di castagno inviate per esame da Lucca (prof. Patrioli, direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura).

Gommosi. — Se ne presentavano affette delle radici di mandorlo mandateci da Milano (G. Marchese).

Cancro. — In rami di pero da Parma (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Malattie degli ortaggi.

Ernia dei cavoli (*Plasmodiophora Brassicae* Wor.) — Se ne ebbe un forte attacco nelle piantagioni di cavoli in diversi orti nei dintorni di Pavia.

Peronospora del pomodoro [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary]. — Su foglie di pomodoro da Brindisi (cav. A. Montagna). Anche questa peronosporacea, grazie la stagione piuttosto asciutta, non si è finora diffusa come negli anni scorsi negli orti dei dintorni di Pavia.

Peronospora Viciae (Berk.) De Bary. — Su foglie di pisello inviateci da Rovigo (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Uromyces Fabae (Pers.) De Bary. — Sopra foglie di fave da Brindisi (A. Montagna).

Bacillus Leguminosarum (Frank.) Briosi et Cavara. — In radici di pisello a Novara (professore A. Patrioli).

Phyllosticta Brassicae (Curr.) Westd. — Sopra foglie di *Brassica* da Meaux (P. Dumée).

Ascochyta Pisi Lib. — Sopra piantine e frutti di pisello da Novara (prof. A. Patrioli) e da Brindisi (cav. A. Montagna).

Septoria Lycopersici Speg. — Sopra foglie di pomodoro da Brindisi (cav. A. Montagna).

Colletotrichum Lindemuthianum (Sacc. et Magnus) Briosi et Cavara. — Sopra fagioli a Pavia.

Cladosporium Pisi Cug. et Macch. — Sopra frutti di pisello da Rovigo (Cattedra ambulante d'agricoltura) e da Brindisi (A. Montagna).

Ceuthorhynchus sulcicollis Gyll. (galle). — È molto diffuso nelle piantagioni di cavoli sopra i fusti e le radici, negli orti della nostra città e dei dintorni. Piante di cavolo danneggiate da larve probabilmente di *Ceuthorhynchus*, che ne causavano la marcescenza in unione a bacterii, ci pervennero anche da Rovigo (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Malattia dell'occhio (acciecamento). — Ha danneggiato le piantagioni di cavolifiori a Sestri Levante donde ne inviava campioni per esame l'agenzia Durazzo-Pallavicini.

Malattie delle piante da foraggio.

Uromyces Trifolii (Alb. et Schw.) Wint. — Sopra trifoglio a San Giuseppe presso Pavia (M. Turconi).

Pseudopeziza Medicaginis (Lib.) Sacc. — In foglie di erba medica a San Giuseppe (Pavia).

Cladosporium sp. — Su foglie di Sulla (*Hedysarum coronarium*) inviate da Rimini (prof. D. Sbrozzi).

Malattia di natura incerta. — Nello scorso maggio venivano inviate per esame a questo Laboratorio, dalla Cattedra ambulante d'agricoltura di Piacenza, delle piante sofferenti di trifoglio. Presentavano le radici completamente necrotizzate, però non vi si trovarono parassiti.

Tale alterazione era forse dovuta a soverchia umidità oppure era prodotta da insetti che però non abbiamo potuto scoprire perchè l'alterazione trovavasi in uno stadio troppo avanzato. Solo con osservazioni fatte sul posto si poteva forse riuscire a trovare la causa del male.

Malattia indeterminata. — In piantine di trifoglio mandateci da Milano (prof. G. Gianoli) si rinvenne del micelio di un fungo che non si potè attribuire a determinata specie perchè non erano ancora formati gli organi di fruttificazione.

Malattie di piante ornamentali.

Puccinia Buxi D. C. — Su foglie di *Buxus sempervirens* nell'orto botanico di Pavia.

Puccinia Violae (Schum.) D. C. (forma ecidiosporica). — Su foglie di viola a Pavia (sig. Farneti) ed a Udine (Associazione agraria friulana).

Urocystis Violae (Sow.) Fisch. — Sopra foglie di viola inviate per esame da Udine (Associazione agraria friulana).

Phyllosticta aucubicola Sacc. — Sopra foglie di *Aucuba* a Bereguardo.

Phyllosticta sp. — Su foglie di *Prunus Laurocerasus* a Pavia.

Vermicularia trichella Fr. — Sopra foglie di edera, a Pavia (Orto botanico).

Septoria evonymiella Pass. — Su foglie di *Evonymus Japonicus* a Monteleone (conte Bolognini).

Septoria oleandrina Sacc. — Su foglie di *Nerium oleander*, a Comairano.

Colletotrichum Agaves Cav. — Sopra foglie di *Agave* nell'Orto botanico di Pavia.

Marsonia Rosae (Bon.) Briosi et Cavara. — Si è sviluppata con grande intensità, causando danni gravissimi, sulle piante di rose, specialmente della varietà Marechal Niel, a Sant'Ilario Ligure, donde ce ne vennero inviati campioni dal Direttore della Scuola pratica agraria. Aveva attaccato fortemente anche i peduncoli e i sepali dei fiori, specialmente nei bottoni fiorali ancora chiusi, causandone la perdita.

Oidium leucoconium Desm. — Ha attaccato fortemente le piante di rose nel nostro Orto botanico ed in diversi altri orti di Pavia.

Botrytis parasitica Cav. — Su foglie di tulipani, a Pavia (Orto botanico).

Ramularia lactea (Desm.) Sacc. — Sono state fortemente attaccate da questo fungo le piante di viole nel nostro Orto botanico.

Alternaria Violae Dorsett, e *Gloeosporium* sp. — Sopra foglie di viole da Udine (Associazione agraria Friulana), ove ha danneggiato parecchi vivai.

Helminthosporium sp. — Sopra foglie di *Prunus Laurocerasus* a Monteleone (conte Bolognini).

Cercospora Resedae Fuck. — Furono attaccate da questo parassita le piante di *Reseda odorata* dell'Orto botanico di Pavia.

Macrosporium sp. — Su foglie di Lauroceraso da Novara (prof. A. Patrioli).

Aspidiotus Nerii Bouché e *Cladosporium* sp. — Sopra foglie di *Nerium Oleander* mandateci da Acqui (R. Cattedra di viticoltura ed enologia).

Bacteriosi. — In foglie di Jucca, a Pavia (Orto botanico).

Malattie delle piante industriali e forestali.

Abbruciaticcio delle radici, *Wurzelbrand* dei tedeschi (*Pythium De Baryanum* Hesse). — Alla fine dello scorso aprile ed ai primi di maggio dalle Cattedre ambulanti di agricoltura delle provincie di Rovigo, di Piacenza e di Rimini, venivano inviate per esame a questo Laboratorio delle piantine ammalate di barbabietola da zucchero. Si trovarono affette da questa saprolegnacea che, a quanto ne scrivevano i Direttori delle dette Cattedre ambulanti, aveva colpito campi estesissimi distruggendo interi semenzai con danni rilevantissimi. Si consigliarono i diversi rimedi sin ora noti per combattere e prevenire questa grave malattia.

Gloeosporium affine Sacc. — Ha attaccato fortemente le piante di *Vanilla planifolia* nelle serre del nostro Orto botanico.

Septoria Populi Desm. — Su foglie di *Populus nigra* a San Giuseppe (Pavia).

Septoria curvata (Rab. et Br.) Sacc. — Sopra foglie di *Robinia* a San Giuseppe.

Phyllactinia suffulta (Rab.) Sacc. — Sopra foglie di *Sorbus Amelanchier* da Clusone (signor Guarinoni).

Polyporus squamosus (Huds). Fr. — Sopra Olmi a Casteggio ed a Groppello Cairoli.

Avvizzimento dei germogli del gelso causato [1] dal *Fusarium lateritium* Nees. — Sopra rami di gelso a Groppello Cairoli ed in molte altre località della nostra provincia.

Cladosporium herbarum (Pers.) Linck. — Lo si è trovato insieme ad altri saprofiti sopra foglie di gelso affette da malattia incerta mandateci per esame da Cremona (Prof. Sansoni, direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura).

Oeeanthus Pellucens Brullè. — In rami di gelso da Udine (professore Bonomi).

Diaspis pentagona Targ. — Sopra rami di gelso a S. Colombano al Lambro (ing. P. Cattaneo), alla Villa Favorita (conte Bolognini), a Cava Manara ed a Miradolo, dove fu scoperta dal sig. Gallina che aveva imparato l'anno scorso a riconoscerla e distruggerla.

Malattie di piante diverse.

Cystopus Portulacae (D. C.) Sèv. — Sopra *Portulaca Oleracea* a Pavia.

Peronospora effusa (Grév.) Rbh. — Su foglie di *Chenopodium* sp. a S. Giuseppe (Pavia).

Puccinia Caricis (Schum.) Rebent. (forma ecidiosporica). Sopra piante di *Urtica dioica* a S. Giuseppe.

Aecidium Clematidis D. C. — Su foglie di *Clematis Vitalba*, da Acqui (Cattedra di viticoltura ed enologia).

Caeoma Mercurialis Link. — Sopra foglie di *Mercurialis* da Nervi.

Sphaerulina sp. — Su foglie di *Pirola* sp. da Clusone (sig. Guarinoni).

Oidium erysiphoides Fr. — Su foglie di *Hesperis* a Pavia (Orto botanico).

---

[1] Briosi e Farneti. — *Sull'avvizzimento dei germogli del gelso.*

Macrosporium sp. — Sopra foglie di Sinfito a Reggio Emilia (professore A. Samoggia).

Insetti indeterminati. — In radici di Consolida da Mantova (Cattedra ambulante d'agricoltura).

Ricerche ed informazioni varie.

Saprolegnia ferax Nees. Kutz. — Sopra lucci mandatici per esame da Corenno Plinio. Questa malattia, a quanto ci scriveva il signor ragioniere C. Andreani, aveva colpito i pesci, specie i lucci e gli agoni, nei canali di Colico (Lago di Como) facendone grande strage.

Determinazione di piante. — Diverse fanerogame mandate da Reggio Emilia (Cattedra ambulante d'agricoltura), da Novara (prof. A. Patrioli), da Pavia (dott. G. Cantoni), e da Bergamo (sig. Previtali). — Muschi, funghi e faneregame da Cesena (prof. A. Del Testa), e da Pavia (signor M. Rasi).

Analisi microscopica di farina di frumento (prof. Egidio Pollacci).

Rassegna crittogamica pel secondo semestre 1901 (Relazione del direttore del Laboratorio crittogamico di Pavia prof. Giovanni Briosi).

Malattie della vite.

Peronospora (*Plasmopara viticola* (Berk. et Curt.) Berl. et De-Ton.). — Causa i temporali molto frequenti, specialmente negli ultimi giorni del mese di luglio, cui seguirono giornate molto calde, la peronospora produsse nella nostra provincia danni non indifferenti nei comuni di Mornico, Torricella, Santa Giulietta, Broni ed altri dell'Oltrepò.

Al diffondersi di questo parassita oltre che la stagione favorevole ha contribuito l'imprudenza di molti viticultori che trascurarono le ultime irrorazioni colle soluzioni cupriche.

Campioni di foglie e grappoli di uva ammalati ci furono inviati per esame da Como (Cattedra ambulante di agricoltura), da Lucca (Commissione di viticoltura ed enologia), da Buttrio al Piano, da Mi-

lano (prof. Marchese), da Novara (Cattedra ambulante di agricoltura), da Reggio Emilia (prof. Samoggia) e da diversi altri luoghi; campioni che furono pure trovati attaccati dalla peronospora.

Marciume bianco (*Coniothyrium Diplodiella* (Speg.) Sacc. — Grappoli inviati per studio da Novara (Cattedra ambulante d'agricoltura), e da Milano (*Corriere del Villaggio*), si rinvennero affetti dal *Coniothyrium Diplodiella*.

Muffa dell'uva (*Botrytis Acinorum* Pers.). — Sopra acini da Rovigo in un campione inviato dal prof. Munerati. Si sospettava l'uva attaccata dal *Rot-blanc* o dal *Black-Rot*. Essa invece era invasa dalla *Botrytis Acinorum* la quale, com'è noto, è un saprofita non solo innocuo, ma utile, poichè determina il così detto *marciume nobile* che tanto favorisce la produzione degli aroma nel vino.

Cercospora viticola (Ces.) Sacc. — Sopra foglie da Padova (professore Sbrozzi, direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura).

Aureobasidium vitis Viala et Boyer. — In foglie che sembravano colpite da *Fersa* inviate per esame da Imola (Scuola pratica d'agricoltura).

Penicilium sp. — In grappoli ammalati inviati dalla Cattedra ambulante d'agricoltura di Rovigo, sui quali non si rinvennero parassiti.

Scottatura. — In grappoli e foglie mandati dal prof. Marchese di Milano e dal prof. Bonomi di Udine.

Arrossamento. — Foglie di viti affette da questa alterazione ci pervennero da Casteggio (ing. Vandoni). L'arrossamento in questo caso sembrava dovuto a cause climateriche. Foglie arrossate furono pure mandate da San Colombano (ing. Cattaneo).

Alterazioni prodotte da grandine. — Foglie di vite fortemente bucherellate ci furono spedite dal prof. Marchese di Milano, e fu trovato che i guasti erano d'origine traumatica, dovuti probabilmente a grandine.

Antispila Rivillei S. H. — Fu trovato questo insetto in grande quantità sopra foglie inviate per studio da Varzi (Cattedra ambulante d'agricoltura di Pavia).

Tignuola. — Questo microlepidottero si estende invadendo sempre nuove plaghe e producendo danni gravissimi, come per esempio in alcuni vigneti di Barbianello, Canneto, Montescano, Campospinoso, Santa Giulietta, Miradolo, ecc.

Il nostro Laboratorio già da alcuni anni institui esperienze per proprio conto, e segue con attenzione i diversi tentativi fatti da altri per combattere tale insetto.

Metodo Mazza. — Fra i diversi metodi di distruzione, il più pratico fra quanti finora ne furono escogitati, sembra a noi quello del si-

gnor Mazza di Stradella, del quale da qualche anno controlliamo esperienze e risultati.

Esso, come si è detto in altre Rassegne, è basato sopra la distruzione delle larve della tignuola che si annidano abbondantemente fra le pieghe di stracci di tela da imballaggio appositamente attaccati ai pali di sostegno ed ai tràlci in tutto il vigneto che si vuol difendere.

Noi stessi abbiamo raccolto forte quantità di questi stracci ed esaminato in Laboratorio buona parte delle larve in essi ricoverate ed alcune decine di essi si misero entro apparecchi ben areati, ove potessero svilupparsi dalle larve gli insetti perfetti per determinarli con esattezza. Così abbiamo potuto accertarci che tutti i bozzoletti catturati appartenevano ad una sola specie e precisamente alla *pirale* comune, la *Tortrix Pilleriana* Suffer-Muller, lepidottero notturno che insieme alla *Coehylis ambiguella* Hübner ed all'*Albinia Wockiana* Briosi, è fra gli insetti più dannosi che si conoscano per le vigne.

Le prove pratiche eseguite in quest'anno dal signor Mazza su larga scala, con circa 15,000 stracci, da noi controllati, ci hanno convinto che con questo metodo si può distruggere gran parte anche degli individui della generazione primaverile.

La distruzione delle crisalidi è veramente straordinaria. Nei 15,000 stracci di quest'anno si è trovato che anche nei più poveri non vi erano mai meno di 8 larve, che nel maggior numero se ne contavano da 20 a 60, ed in più di 1000 cenci si trovarono dalle 100 alle 150 larve. Limitando la media a soli 35 bozzelletti per cencio, si arriva alla cifra di 313,800 bacherozzoli distrutti con 15,000 stracci in una sola muta, sopra circa 6 ettari di vigneto.

La spesa di questa caccia non è forte, poichè si impiega vecchia tela da imballaggio la quale costa poco, così poco che pel suo acquisto, la preparazione emessa in posto delle 15,000 pezzuole, il signor Mazza non spese che lire 756, alle quali bisogna aggiungere lire 74 per la raccolta e bollitura dei cenci stessi onde uccidere le larve. Le pezze però possono servire per molti anni.

Il metodo Mazza quindi è pratico e poco costoso; e non è esagerato il credere che se tutti i viticoltori travagliati da tale flagello lo applicassero, ci si libererebbe presto dai danni di questo pernicioso ospite.

Metodo Saglio. — Altro metodo di cura è quello del signor ingegnere Saglio di Broni, il quale ha messo in commercio un insetticida, da lui chiamato *Coehylicida Saglio*, che secondo alcuni è pure molto efficace. È una pasta saponosa che sciolta nell'acqua in ragione del 3

per cento, si applica sulle parti infette delle piante con pompe irroratrici, ovvero si immergono direttamente i grappoli nella soluzione.

Che tale sostanza sia un buon insetticida, non vi è alcun dubbio, lo abbiamo noi stessi provato; ma il problema sta sempre nella sua applicazione. È ognora cosa difficile in pratica mettere l'insetticida in contatto di un insetto che si nasconde entro i racimoli, che si avvolge in ragnatele e perfino si annida negli acini stessi dell'uva.

Bisognerà attendere i resultati degli esperimenti su grande scala, che si propone di ripetere nel venturo anno lo stesso signor ingegnere Saglio, per meglio giudicare della sua praticità.

Malattie dei cereali.

Carbone di granoturco [*Ustilago Maydis* (D. C.) Corda]. — Sopra foglie di granoturco a San Giuseppe presso Pavia (Turconi).

Piricularia Oryzae Briosi et Cavara. — Sopra foglie di riso in campioni inviati dalla Cattedra ambulante d'agricoltura di Padova e nei dintorni di Pavia (M. Turconi).

Phyllachora graminis (Pers.) Fuck. — Sopra foglie di graminacee da Casteggio (G. Pollacci).

Fusarium ròseum Link. — Sopra spighe di Zea Mayz presso Pavia (Dott. G. B. Traverso).

Brusone del riso. — Furono mandate notizie sopra la malattia del riso, nota col nome di *Brusone*, al prof. Samoggia di Reggio Emilia, che aveva richiesto informazioni in proposito.

Colatura. — Furono inviate spighe di riso dalla Cattedra ambulante di agricoltura di Padova e furono trovate prese da colatura.

Malattia del riso nel Giappone. — Il signor H. Nomura del *Central Agricultural Experiment Station di Nishigahara Tokio* ci spediva per esame alcune foglie di riso leggermente macchiettate ed affette da speciale malattia sviluppatasi nel Giappone.

In esse, nè all'esterno nè all' interno, non ostante le più accurate ricerche, ci fu dato di scoprire parassiti animali e vegetali, e nemmeno tracce dell'opera loro. Invero si sono rinvenute alcune rare sporicine minutissime e jaline, ma esse non avevano alcun rapporto colla foglia, nè mostravano gli organi da cui provenivano, onde furono ritenute accidentali ed estranee. Fu chiesto nuovo materiale e, se verrà spedito, se ne continuerà lo studio.

Malattie delle piante da frutto.

Gloeosporium Coryli (Desm.) Sacc. — Sopra foglie di *Corylus Avellana*. Orto botanico di Pavia.

Monilia fructigena Pers. — Sopra pere e mele inviate per studio dal direttore della Cattedra ambulante d'agricoltura di Novara.

Gommosi del pesco. — Frutti di pesco ammalati ci furono spediti dal prof. Morandi (Pavia); si rinvennero fortemente alterati dalla gommosi.

Diaspis (*Diaspis pentagona*). — Questa nefasta cocciniglia è comparsa in modo allarmante in diversi punti della Riviera Ligure di Ponente, dove finora era sconosciuta e dove ha attaccato le piantagioni di peschi primaticci; uno dei principali prodotti di quella regione.

Il personale dell'Istituto potè accertarsi dell'estensione dell'infezione e dei suoi gravi danni nei territori di Albenga, Loano, Pietra Ligure, Borghetto Santo Spirito, e Toirano. Vennero altresì al nostro Istituto inviati ramoscelli di pesco attaccati da Diaspis dal signor Rocca Nicolò e dal dottor G. Pollacci da Loano Ligure.

Da informazioni assunte si potè stabilire che l'infezione provenne da alcuni stabilimenti orticoli di Milano, che fanno commercio di piante da frutto e specialmente coltivano e selezionano varietà precoci di peschi. I vivai di tali stabilimenti dovrebbero essere, come ho detto altre volte, sorvegliati con molta cura, poichè i danni dei quali possono essere causa col diffondere rapidamente le malattie sono invero fortissimi.

Sembra, da quanto abbiamo potuto osservare su campioni speditici in dicembre, che atteso il clima caldo questo insetto ivi seguiti a moltiplicarsi anche durante l'inverno.

Si consigliarono diligenti spazzolature delle parti infette colle spazzole di acciaio che per tale scopo trovansi in commercio e successivo trattamento dei rami spazzolati coll'emulsione di olio pesante di catrame che si prepara sciogliendo in 100 litri d'acqua, 4 chilogrammi e mezzo di soda, aggiungendovi poi lentamente ed agitando di continuo 9 chilogrammi di olio pesante di catrame. Per i gelsi adulti e molto danneggiati si raccomandò inoltre l'uso del *piroforo* che, come è noto, è una lampada a benzina simile a quella dei saldatori colla quale si proietta una potente fiamma contro i rami attaccati dall'insetto. Il personale stesso mostrò in luogo come e con quali precauzioni si debba procedere in tale bisogna.

Malattie incerte. — All'Istituto vennero spedite mele malate dall'Associazione agraria friulana (Udine) e dei frutti di melagrano che si spaccavano dal signor prof. Marchese del *Corriere del Villaggio* di Milano. Le prime furono trovate attaccate da insetti che non si poterono, per il loro stato, determinare; sulle seconde non si trovò alcuna traccia di parassita nè vegetale nè animale, onde si attribuì il fenomeno a cause climateriche locali.

Seccume del castagno. — Furono mandati ramoscelli di castagno affetti da seccume dal professor Samoggia di Reggio Emilia. Pure su essi nessun parassita si rinvenne.

Malattie degli ortaggi.

Colletotrichum oligochaetum Cav. — Furono, dal prof. Samoggia di Reggio Emilia, inviate per esame varie piantine malate di popone e furono trovate affette da questo parassita.

Macrosporium commune Rabenh. — Su frutti di peperone a Pavia. (Bonifacio).

Macrosporium parasiticum Thüm. — Sopra foglie di cipolla spedite per esame dal prof. Alpe di Milano.

Ernia dei cavoli (*Plasmodiophora Brassicae* Wor.) — Sopra radici di cavolo inviate da Como (signor Tommaso Pedroni) e da San Giuseppe Pavese.

Acari. — Sopra bulbi di aglio da Rovigo (Cattedra ambulante di agricoltura).

Galle. — Prodotte dal *Ceuthorhynchus sulcicollis* Gill. — Sopra fusti e radici di cavolo da Como (sig. T. Pedroni).

Malattie delle piante da foraggio.

Polythrincium Trifolii Kunze. — Sopra foglie di trifoglio nei dintorni di Pavia (Turconi).

Pseudopeziza Trifolii (Bern.) Fuck. — Sopra foglie di trifoglio nei dintorni di Pavia (Turconi).

Helminthosporium turcicum Pass. — Sopra foglie di *Sorghum halepense* nei dintorni di Pavia (Bonifacio).

Uromyces Trifolii Fuck. — Sopra foglie di trifoglio da Cogne (Val d'Aosta a 1700 metri sul mare).

Ustilago neglecta Niessl. — Sopra *Setaria glauca* a Cascina Rotino (Pavia).

Macrosporium sarcinaeforme Cav. — Sopra trifoglio (Pavia).

Uromyces striatus Schröter. — Sopra erba medica nei dintorni di Pavia.

Cercospora zebrina Pass. — Sopra piantagioni di erba medica nei dintorni di Pavia.

Cuscuta. — In alcuni terreni coltivati ad erba medica, specie nel Vogherese, la Cuscuta si è estesa su vasta scala producendo danni gravi. Ne venne spedita dall'on. Gavotti, da Bastida Pancarana (Voghera), al quale si consigliò di far falciare le porzioni attaccate dal parassita assai per tempo, prima cioè che la Cuscuta abbia maturato il seme e di fare smuovere il terreno delle plaghe infette. Inoltre si consigliò di fare esaminare le sementi prima di affidarle ai prati, poichè l'infezione, come ha dimostrato la pratica, è quasi sempre dovuta all'uso di sementi infette da Cuscuta, i cui semi minutissimi male si possono scoprire dall'agricoltore.

Malattie di piante ornamentali.

Phragmidium subcorticium (Schrank.) Winter. — (Forme teleuto-uredo- ed ecidiosporica). Su foglie e frutti di rose selvatiche a Cogne (Val d'Aosta).

Septoria Evonymi Rabh. — Sopra foglie di Evonymus a San Giuseppe (Pavia, M. Turconi).

Puccinia Crysanthemi Roze. — Sopra crisantemi inviati dal giardiniere capo dei giardini reali (Moncalieri).

Gloeosporium cinctum (Briosi et Cavara). — Questo parassita fu trovato sopra foglie di orchidee nelle serre dell'Orto botanico di Pavia.

Coccíniglia (*Parlatoria Proteus* var. *Camelliae* Comst.). — Sopra foglie di Camellia dal prof. Marchese del *Corriere del Villaggio.*

Suberizzazioni. — Sopra foglie di Pelargonio a Reggio Emilia, inviate dal direttore di quella Cattedra ambulante di agricoltura.

Bacteriosi. — Molte piante della collezione di orchidee dell'Orto botanico di Pavia sono fortemente danneggiate da una malattia di origine bacterica che in poco tempo ha distrutto diversi splendidi esemplari.

Si ebbe un miglioramento nelle piante ammalate assoggettandole a frequenti lavature con soluzione acquosa di succo di tabacco, che di solito noi impieghiamo con successo sicuro contro molti insetti parassiti.

Malattie della barbabietola.

La coltura della barbabietola va estendendosi anche fra noi rapidamente per lo sviluppo che in questi ultimi anni hanno avuto gli zuccherifici.

Non è quindi fuori luogo richiamare l'attenzione dei coltivatori sopra i numerosi e dannosissimi nemici coi quali questa pianta ha da lottare, onde imparino a riconoscerli e nello stesso tempo apprendino con quali mezzi si può, con vantaggio combatterli.

I parassiti vegetali di questa pianta attaccano, alcuni, gli organi aerei (foglie, fusti, ecc.), altri gli organi sotterranei (radici).

Organi aerei.

Fra i parassiti della prima specie notiamo prima di tutto la *Peronospora*.

Peronospora delle barbabietole (*Peronospora Schactii*, Fcks.). — È molto simile alla peronospora della vite. Essa predilige le foglie della varietà più utile, la *Beta vulgaris* var. *saccarifera* alla quale apporta danni gravissimi, ben noti nei paesi ove tale coltura è da tempo diffusa.

Attacca specialmente le foglie giovani producendo delle macchie gialle, in corrispondenza delle quali nella pagina inferiore della foglia si formano le spore (conidii) grigiastre del parassita. Coll'aumentare del male tutte le foglie, o quasi, sono colpite e disseccano. Per combattere questo parassita bisogna ricorrere agli stessi metodi usati contro la peronospora della vite, cioè si impiegano irrorazioni di poltiglia bordolese o di sali di rame.

E siccome sulle foglie deperite si formano a stagione avanzata, come ha dimostrato da poco tempo il *Prillieux*, le oospore, cioè i germi che mantengono in vita il parassita durante l'inverno, così è necessario di raccogliere e distruggere queste foglie e non farne concime per non riportare i germi sui futuri campi di coltivazione.

Nebbia o ruggine delle barbabietole. — Altro fungo dei più dannosi è l'*Uromyces Betae* Kühn, causa della così detta nebbia o ruggine delle barbabietole. Esso produce sulle foglie numerose pustolette polverose, piene di spore di color ruggine, che rapidamente estendono l'infezione.

Questo micete fa disseccare grande quantità di foglie e diminuisce la formazione dello zucchero nelle radici. Tale parassita per quanto si sa, non attacca altre piante, perciò non è difficile limitare la sua infezione col staccare in primavera le foglie appena si mostrano ammorbate e portarle fuori del campo coltivato, per seppellirle con cura.

Seccume delle foglie (*Cercospora beticola* Sacc.). — Altro fungo che infesta la barbabietola è la *Cercospora beticola* Sacc. che produce sulle foglie delle macchie rotonde di color grigio-bruno e secchiccie; fra noi questa malattia non ha finora fatto gravi danni, ma Trelease e Thümen la dicono veramente disastrosa.

Anche per essa giova tagliare e bruciare le prime foglie che mostransi attaccate.

Le piantagioni di bietole sono invase anche dal *Phoma Betae* Frank. (Sinonimi: *Phoma tabifica* Prill. et Delac. *Sphaerella atabifica* id.), che si sviluppa specialmente sopra i picciuoli delle foglie in agosto.

Essa indebolisce ed intristisce il lembo fogliare sopra il quale si sviluppano poi diversi miceti (appartenenti ai generi *Cladosporium*, *Macrospòrium*, *Sporidesmium*) che completano la sua necrosi. Mezzi diretti per combattere questa malattia non si conoscono; si possono limitare però i danni col diminuire la soverchia umidità del terreno e correggerne la tenacità e collo svellere anche in questo caso le piante di mano in mano che si ammalano.

Ingiallimento. — Da più anni si è riscontrato nel nord della Francia una malattia distinta dagli agricoltori francesi col nome di *jaunisse* (ingiallimento). Le piante di barbabietola colpite da questo male ingialliscono i loro lembi fogliari che finiscono col cadere. Studiata recentemente da *Prillieux* e *Delacroix* fu accertato essere una malattia di natura bacterica contro la quale non sono riusciti finora efficaci nessuno dei mezzi curativi tentati.

Organi sotterranei.

Male dello sclerozio. — Gli organi sono attaccati dalla *Sclerotinia Libertiana,* fungo che infetta molte altre piante (fagioli, fave, piselli, ecc.). Esso appare per lo più nel mese di settembre, annerisce dapprima il colletto della pianta, diminuisce lo zucchero nella radice, nella quale determina produzione abbondante di gomma e di sostanze amilacee; di poi fa marcire la radice stessa.

Questa malattia è favorita dalle concimazioni abbondanti e dalla soverchia umidità del terreno.

Per limitarne i danni, si consiglia di drenare ed aereare convenientemente il terreno dei campi che si mettono a barbabietola.

Ultimamente Prillieux e Delacroix in seguito ad esperienze hanno asserito che l'impiego dei sali di rame (saccarato) al 4 per cento è efficace contro questa malattia che i Francesi chiamano della *Toile*.

In realtà anche prima il Mangin aveva provato l'azione venefica dei sali, tanto di rame che di zinco, contro tale parassita, ma il problema sta non nel trovare un parassiticida, ma nel trovarne uno che si possa praticamente applicare nel terreno (ove questo fungo specialmente si sviluppa) e che nello stesso tempo non danneggi le piante. Queste, come dimostrarono Haselhoff ed Otto, sono per lo più molto sensibili all'azione venefica dei preparati cuprici.

Si potrebbe tentare anche d'irrorare le piante con latte di calce che a noi ha dato buoni resultati in una malattia analoga, cioè prodotta anche da un micelio sterile di Sclerotinia.

Questo problema quindi, almeno per la pratica, non può dirsi ancora risolto.

Marciume delle radici. — Le radici delle barbabietole sono pure fortemente attaccate dalla *Rhizoctonia Betae* Kün. Il micelio di questo fungo può assalire le radici della barbabietola fino dai primi stadi del loro sviluppo penetrando nel loro parenchima corticale che distrugge.

La *Rhizoctonia* attacca oltre le barbabietole, molte altre piante anche non colturali; quindi a diminuire l'infezione torna utile fare un fosso all'ingiro dei centri infetti, che si manifestano nei campi a barbabietola ricacciando la terra nell'interno. Quando però si abbia tutto il terreno infetto dalla *Rhizoctonia* conviene abbandonare addirittura per qualche tempo la coltura delle barbabietole in esso, ed adibirlo a coltivazione di cereali che non sono da essa attaccati. Si avverta però di tenere mondi i cereali dalle male erbe, poichè fra queste ve ne sono di quelle che pure possono albergare il parassita e così continuare a mantenere il terreno ammorbato.

L'inglese *Duggar* recentemente ha comunicato di avere con successo adoperato la calce contro questa malattia. Egli sparse della calce nel terreno coltivato a barbabietole infetto da *Rhizoctonia* e riuscì a far scomparire il male. Sembra che favoriscano lo sviluppo di questo fungo i terreni con reazione prevalentemente acida, e lo ostacolino i terreni a reazione alcalina.

Tumori delle radici. — La coltura delle barbabietole ha un altro nemico nell'*Aedomyces leproides* Trabiet, che produce nelle radici dei tumori grossi, talora quanto un pugno, e molto ristretti alla loro base, sì da sembrare attaccati alla radice per un peduncolo. È una malattia

nota da poco tempo (1894), per la quale non si conoscono ancora rimedi sicuri.

Anche in questo caso la pronta distruzione delle piante infette sarà, non vi ha dubbio, molto utile.

Semi.

Nuova malattia. — A queste malattie finora note, un'altra sembra si debba aggiungere, che stiamo studiando, speriamo di poterne presto pubblicare i risultati.

Questo male attacca i semi, e l'infezione da questi si propaga alle piantine.

Apparentemente i semi non paiono ammalati, ma sezionati ed osservati al microscopio, si mostrano invasi da micelio e spore. Messi a germinare, le piantine nascono, ma ben presto intristiscono ed in gran parte muoiono.

I loro tessuti si trovarono percorsi da abbondante micelio nato dalle spore ibernanti già preesistenti nei semi, micelio da cui più tardi si formano speciali organi di riproduzione dei quali stiamo seguendo lo sviluppo.

Bacteriosi. — Semi di *Beta* furono inviati per esame dal sig. Giuseppe Barberi di Roma i quali vennero trovati invasi da un bacterio del tipo *Micrococcus* che li alterava e molti ne uccideva.

Malattie di altre piante industriali.

Septogloeum Mori Briosi e Cavara. — Frequentissimo sopra foglie del gelso in provincia di Pavia ed in molte provincie d'Italia, ove fa fortissimi danni.

Cloeosporium Populi-Albae Desm. — Sopra foglie di *Populus-Alba* alla cascina Sora ed a Rea presso Pavia.

Cladosporium sp. — Sopra foglie di acero da Bardineto in Liguria (G. Pollacci).

Septoria curvata (Rabh. et Braun.) Sacc. — Sopra foglie di *Robinia pseudoacacia* a San Genesio.

Uncinula Salicis (D. C.) Wint. — Sopra foglie di salici da *Bardonecchia* ove aveva invaso intiere siepi.

Colletotrichum sp. — Sopra foglie di Thea nell'Orto botanico di Pavia.

Microsphaera penicillata (Wallhr.) Lév. — Sopra foglie di *Alnus* dintorni di Pavia (M. Turconi).

Passalora bacilligera (Mont.) Fr. — Sopra foglie di *Alnus* alla cascina *Sora* (M. Turconi).

Frankia Alni (Wor.) Brunch. — Sopra radici di Ontano molto frequente in provincia di Pavia.

Tignuola dell'Olivo (*Tinea oleella Fab.*) — Su frutti di olivo inviatici dal direttore della Cattedra ambulante di agricoltura di Siena.

Diaspis (*Diaspis pentagona*). — Sopra rami di gelso mandati dal sig. A. Formenti da Lodi, al quale si consigliarono i rimedi più sopra indicati.

Malattie di piante diverse.

Colcosporium Sonchi (Pers.) Lév. — Su foglie di *Petasites* da Bardineto in Liguria (G. Pollacci).

Uromyces Pisi (Pers). De Bary. — Su foglie di *Vicia Faba* da Bardineto (G. Pollacci).

Oidium erysiphoides Fr. — Su foglie di *Cucurbitacea* da Bardineto (G. Pollacci).

Puccinia Malvacearum Montag. — Su piante di Malva. Dintorni di Pavia (M. Turconi).

Phyllosticta cruenta (Fr.) Kichs. — Sopra foglie di *Polygonatum* a Casteggio, inviate dal sig. prof. Egidio Pollacci.

Uromyces Genistae (Pers.) Fuck. — Sopra foglie di *Cytisus Laburnum* a Tremezzo (Dott. G. B. Traverso).

Cercospora depazeides (Desm.) Sacc. — Sopra foglie di *Sambucus nigra* a S. Genesio (M. Turconi.)

Septoria Cytisi Desm. — Sopra foglie di *Cytisus Laburnum* a Tremezzo (Como) (dott. G. B. Traverso).

Puccinia Glechomatis D. C. — Su foglie di *Glechoma hederacea* presso la Cascina *Rotino* (M. Turconi).

Ustilago grandis Fr. — Sopra *Phragmites communis* presso Pavia (M. Turconi).

Cystopus Bliti (Biv. Bern.) Lév. — Sopra Amaranti; piante inviate da Novara dal prof. A. Patrioli.

Septoria Phytolaccae Cav. — Sopra foglie di *Phytolacca decandra*. Pavia (G. B. Traverso).

Puccinia Bistortae (Strauss.) D. C. — Sopra foglie di *Polygonum Bistorta* da Cogne (Val d'Aosta) a 1750 metri sul mare.

Ramularia Ranunculi Peck. — Sopra foglie di ranuncoli. Dintorni di Pavia.

Phragmidium Potentillae (Pers.) Karst. — Sopra foglie di Potentilla da Cogne (Val d'Aosta).

Phragmidium Rubi (Pers.) Wint. — Sopra foglie di Rovo a Cava Carbonara.

Puccinia Phragmitis (Schüm.) Korn. — Sopra foglie di *Phragmites communis* a Cava Carbonara.

Ricerche ed esperienze varie.

Determinazione di piante inviateci dal professore A. Patrioli da Novara.

Determinazione di piante mandate dal prof. Marchese, direttore del *Corriere del Villaggio.*

Determinazione di funghi inviati da Casteggio dal sig. prof. Egidio Pollacci.

Determinazione di funghi inviati dal sig. Spelta da Pallanza.

Determinazione di graminacee mandate da Milano.

Determinazione di piante mandateci da Groppello.

Sull'operosità della R. Stazione di Botanica Crittogamica di Pavia durante il biennio 1900 e 1901. — Relazione del Direttore, professore Giovanni Briosi chiesta da S. E. il Ministro d'Agricoltura.

Il Laboratorio crittogamico durante il biennio 1900 e 1901 svolse come sempre la sua operosità nello studio delle malattie delle piante colturali e dei rimedi atti a combatterle. Il numero delle ricerche ed osservazioni eseguite in questi due anni danno un'idea della crescente e benefica influenza esercitata da questo Istituto sopra l'agricoltura nazionale e sopra gli studi di patologia vegetale in genere.

Riportiamo in un primo specchietto, dedotto dai rapporti ufficiali inviati al Ministero d'Agricoltura, l'elenco delle ricerche ed osservazioni fatte sopra materiale speditoci da privati e da enti morali e sopra piante raccolte dal personale nelle ispezioni condotte a tale scopo.

Oltre a queste ricerche la Stazione di Botanica Crittogamica volse pure durante questo biennio i propri studi alla risoluzione di problemi

che interessano l'anatomia e la fisiologia vegetale, la classificazione e la distribuzione geografica delle crittogame ed altre branche della botanica tanto pura che applicata.

I risultati di questi studi sono stati pubblicati negli *Atti dell' Istituto Botanico* dei quali sta ora uscendo il settimo volume di circa 400 pagine ornato di ben 20 tavole litografate e di un ritratto.

Il nostro laboratorio, grazie a tali pubblicazioni si è arricchito di numerose opere e pubblicazioni periodiche nazionali e straniere, le quali vennero offerte in cambio delle nostre, rendendo sempre più completa la biblioteca botanica e confermando la considerazione in cui esso è tenuto anche dagli istituti scientifici delle altre nazioni.

In un rapporto già pubblicato dal Ministero per l'esposizione mondiale di Parigi (ove questo Istituto ha ottenuto un grand Prix ed una medaglia d'oro) furono in parte elencate le opere che vengono offerte per cambio al Laboratorio crittogamico. A quelle vanno aggiunte le seguenti:

Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in Acireale, e Bollettino della Società italiana dei microscopisti.

Beiträge zur Kryptogamen Flora der Schweiz di Berna.

The Botanical Gazette di Chicago (Stati Uniti d'America).

Oesterreichische Botanische Zeitschrift di Vienna.

Bulletin of the Botanical Departement, Jamaica di Kingston (Giamaica).

Bulletin of the Lloyd Library di Cincinnati (Stati Uniti d'America).

Flora oder Allgemeine Botan. Zeitung di Monaco (Baviera).

Annales de l' Institut Nationale Agronomique di Parigi.

Missouri Botanical Garden di St. Louis (America).

Boletim do Museu Paraense del Parà (Brasile).

Le Naturaliste Canadien di Quebec (Canadà).

La Nuova Notarisia di Padova.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne di Cristiania (Norvegia).

Ohio Agricultural experim Station di Worster Ohio (Stati Uniti).

Proceedings of the Agric. Horticultural Society of Madras (Indostan).

Mycotheca Italica.

Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwiss. Gesellschaft Isis, *di Dresda.*

Société Botanique de Lyon.

Actes de la Société Linneenne de Bordeaux.

Stazione di Entomologia Agraria di Firenze.

Verhandlungen der k. k. zoologisch. botanischen Gesellschaft di Vienna.

Yearbook of the Departement of Agriculture di Washington.

Riassunto delle ricerche fatte negli anni 1900 e 1901.

	Anno 1900	Anno 1901
Malattie della vite	Esami N. 233	Esami N. 198
„ dei cereali	„ „ 64	„ „ 60
„ di piante da frutto	„ „ 115	„ „ 55
„ di ortaggi	„ „ 47	„ „ 35
„ di piante da foraggio	„ „ 10	„ „ 20
„ „ „ ornamentali . . .	„ „ 56	„ „ 40
„ „ „ industriali e forestali	„ „ 67	„ „ 33
„ „ „ diverse	„ „ 56	„ „ 30
Ricerche ed informazioni varie . . .	„ „ 11	„ „ 50
Determinazione di fanerogane	„ „ 160	„ „ 80
„ „ Diatomee	„ „ 76	„ „ —
„ „ Myceti della Lomellina e della Liguria	„ „ 150	„ „ 100
Determinazione di funghi parassiti per l'opera Briosi e Cavara: *I funghi parassiti*, ecc.	„ „ 50	„ „ 20
	Totale Esami N. 1095	T. Es. N. 721

Totale degli Esami nel biennio N. 1816.

Pubblicazioni del Direttore e degli Assistenti nel biennio 1900 e 1901.

Briosi Giovanni. *Rassegne crittogamiche dei mesi dall'Aprile al Novembre 1900.* Bollettino di Notizie Agrarie, Roma 1900.

Id. *Atti dell'Istituto Botanico di Pavia*, Serie II, vol. VI. Milano, Rebeschini, 1900.

Id. *Rassegne crittogamiche dei mesi dal Novembre 1900 al Dicembre 1901.* Bollettino di Notizie Agrarie, Roma 1901.

Id. *Intorno all'avvizzimento dei germogli dei gelsi* (in collaborazione con R. Farneti). Atti dell'Istit. Bot., vol. VII.

Id. *Intorno alla malattia designata col nome di* ***Roncet*** *sviluppatasi in Sicilia sulle viti americane.* Relaz. a S. E. il Ministro d'Agricoltura. Atti dell'Istit. Bot., vol. VII, 1901.

Id. *Del miglior modo di ordinare le cattedre ambulanti di agricoltura.* Bollettino del Ministero d'Agr. Ind. e Comm., 1901.

FARNETI RODOLFO. *Intorno ad una nuova malattia delle albicocche (Eczema empetiginoso) causata dalla Stigmina Briosiana* n. sp. Atti dello Istit. Bot. di Pavia, vol. VII, 1900.

Id. *Intorno alla malattia della vite nel Caucaso (Physalospora Woronini).* Atti dell'Istit. Bot. di Pavia, vol. VII (in collaborazione con L. Montemartini).

Id. *Intorno al Boletus Briosianum Farn.* (con 2 tavole). Atti dello Istit. Bot., vol. VII, 1901.

Id. *Intorno all'avvizzimento dei germogli dei gelsi* (in collaborazione col prof. G. Briosi). Atti dell'Istit. Bot., vol. VII, 1901.

MONTEMARTINI LUIGI. *Sopra i nodi delle graminacee.* Malpighia, anno XIV, pag. 271. 1900.

Id. *Intorno alla malattia della vite nel Caucaso (Physalospora Woronini* n. sp.). Atti dell'Istit. Bot., vol. VII (in collaborazione con R. Farneti).

Id. *Appunti di ficobiologia* (con 1 tavola); nella Nuova Notarisia, Padova, 1901.

BUSCALIONI LUIGI. *Sull'anatomia del cilindro centrale nelle radici delle monocotiledoni.* Malpighia, 1901.

Id. *L'applicazione delle Pellicole di collodio allo studio di alcuni processi fisiologici nelle piante ed in particolar modo alla traspirazione.* (con 1 tavola). (In collaborazione con G. Pollacci).

Id. *Ulteriori ricerche sull'applicazione delle Pellicole di collodio allo studio di alcuni processi fisiologici nelle piante ed in particolar modo alla traspirazione* (con 2 tavole). (In collaborazione con G. Pollacci). Atti dell'Istit. Bot. di Pavia, vol. VII, 1901.

POLLACCI GINO. *Sopra una nuova malattia dell'Erba medica (Pleosphorolina Briosiana* n. sp.) Atti dell'Ist. Bot., vol. VII, Milano, 1900 (con 1 tavola).

Id. *A proposito di una recensione del Sig. Czapech del mio lavoro: " Intorno all'assimilazione clorofilliana*, memoria I.ª. „ Atti dello Istit. Bot., vol. VII, 1900.

Id. *Il biossido di zolfo come mezzo conservatore di organi vegetali.* Atti dell'Istit. Bot., vol. VII, 1900.

Id. *L'applicazione delle pellicole di collodio allo studio di alcuni processi fisiologici nelle piante ed in particolar modo alla traspirazione* (in collaborazione con L. Buscalioni), (con 1 tavola). Atti dello Istit. Bot., 1901.

Id. *Intorno all'emissione di idrogeno libero ed idrogeno carbonato delle parti verdi delle piante* (nota preliminare). Atti dell'Istit. Bot. di Pavia, vol. VII, 1901; e negli Atti dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere, 1901, Milano.

Pollacci Gino. *Ulteriori ricerche sull'applicazione delle pellicole di collodio allo studio di alcuni processi fisiologici ed in particolar modo alla traspirazione* (con 2 tavole). 2.ª memoria (in collaborazione con L. Buscalioni). Atti dell'Istit. Bot., vol. VII, 1901.

Traverso Giovanni. *Intorno all'influenza della luce sullo sviluppo degli stomi nei cotiledoni.* Atti dell'Istit. Bot. di Pavia, vol. VII, 1900.

Magnaghi Angelo. *Micologia della Lomellina.* Atti dell'Istit. Botan. di Pavia, vol. VII, 1901.

Elenco del Personale scientifico del Laboratorio durante il biennio 1900-1901.

Direttore. Briosi Giovanni, prof. ord. di Botanica nell'Università e direttore dell'Orto botanico.

Assistenti: Farneti Rodolfo e Turconi Malusio.

Prestarono l'opera loro:

Montemartini prof. dott. Luigi, libero docente in botanica.
Buscalioni prof. dott. Luigi, „ „ e assist. all'orto botanico.
Pollacci dott. Gino, conservatore presso l'orto botanico.

Frequentarono il Laboratorio:

Traverso G. B., dott. in scienze naturali.
Mauri Ermelinda „ „ „ „
Magnaghi Angelo „ „ „ „
Cazzani Emilio, laureando in chimica.
Mariani Giuditta, dott. in scienze naturali.

Mont et Far del. Lit E Bruni Pavia *Physalospora Woroninii*

R. Farneti delin. Lit. E. Bruni. Pavia. Malattia delle Albicocche

L' Autore delineò Lit. E. Bruni Pavia. G. Pollacci - Pleosphærulina Briosiana n. sp

Farneti disegnò

Lit E. Bruni Pavia

Boletus Briosianum

Farneti disegnò Lit E. Bruni, Pavia Boletus Briosianum.

Farneti disegnò Lit. E. Bruni Pavia Boletus Briosianum.

Traspirazione vegetale

Lit E Bruni Pavia

Gli Autori delinearono

L. Buscalioni e G. Pollacci - Traspirazione vegetale.

FLIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6.

ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

Lit Su... L.Bruni-Pavia
L. Buscalioni-diseg

Fig. 3.

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 5.

Fig. 4.

ELIOT. CALZOLARI & FERRARIO MILANO

L'autore del. Lit. Succ. L. Bruni Pavia L. Montemartini Anatomia dell'Arist.

L'autore del. Lit. Succ. E. Bruni Pavia L. Montemartini Anatomia dell'Arist.

L'autore del. Lit. Succ. E. Bruni Pavia. Montemartini Anatomia dell'Arist

Lauteri del. Montemartini Anatomia dell'Arist.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Fig. 1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Fig 1.
Fig 2.
Fig 3
Fig. 4
Fig 12
Fig. 5.
Fig 6.
Fig 7
Fig. 8.
Fig 9.
Fig. 10.
Fig 11.

P. Firt. del.

Fig 1
Fig 2
Fig 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig 6
Fig 7.
Fig 8
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig 11
Fig 12.
Fig 13
Fig 14

Fig
Fig. 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 6
Fig 7
Fig 8

Serie II. Volume V.

Serie II. Volume VI.